

Матричный коммутатор – электронный диспетчер телевизионного комплекса

Михаил Львов

Вероятно, ни один более-менее профессиональный технологический комплекс, предназначенный для формирования и распространения видеосигналов, не обходится без устройства, которое называется матричным коммутатором. До определенной степени функции коммутатора может выполнять видеомикшер, но в очень усеченном виде. Как минимум потому, что число выходов у видеомикшера меньше, чем число входов, а сами выходы имеют иное назначение, чем у матричного коммутатора. Да и сам комплект оборудования, сформированный вокруг видеомикшера, тоже предназначен для решения вполне конкретных производственных задач, и вряд ли в этом случае видеомикшер может считаться полноценной заменой коммутатору.

Что же представляет собой матричный коммутатор видеосигналов? Это устройство, обладающее определенным количеством входов и выходов и обеспечивающее переключение каждого входного сигнала на любой выход, а во многих случаях и на несколько выходов. В основе такого устройства лежит матрица (массив) электронных ключей (полупроводниковых компонентов), которые под воздействием управляющего сигнала определенным образом срабатывают, открывая либо запирая соответствующий сигнальный тракт.

Это, конечно, совсем упрощенное описание работы матричного коммутатора, но суть именно в этом – в возможности маршрутизации входных сигналов на выходы. Входными могут быть сигналы от разных источников, включая камеры, плееры, серверы воспроизведения, системы графического оформления, видеомикшеры, внешние линии и т. д. Аналогично, приемниками (потребителями) выходных сигналов коммутаторов тоже могут быть самые разные устройства и системы, такие как те же видеомикшеры, видеорекордеры, серверы записи, кодеры, другие коммутаторы, мониторы и др.

Само по себе переключение сигналов не представляет какой-то сложности, но в телевидении ко всей коммутации предъявляются особые требования, что связано с необходимостью добиться такого переключения, которое бы не сопровождалось появлением на экране каких-либо дефектов и/или искажений изображения. Чтобы этого достичь, нужно точно выбрать момент перехода с одного сигнала на другой, а это очень короткий интервал времени между окончанием одного кадра/поля и началом другого. То есть переход выполняется в так называемом интервале кадрового гасящего импульса, который ведет свою историю еще из тех времен, когда и формирование сигнала (камеры) и его отображение (мониторы) в основе своей содержали электронно-лучевые

трубки, и чтобы начать формирование (развертку) нового кадра, нужно было вернуть лучи из конечного положения в начальное, «погасив» их при этом, чтобы на экране не образовалась линия, представляющая собой траекторию перемещения лучей из одной точки в другую.

Но это уже история, равно как и громоздкие матричные коммутаторы первых поколений, построенные по большей части на дискретной элементной базе, да еще и для компонентных аналоговых видеосигналов YUV/RGB, для которых приходилось делать фактически три матрицы в одном корпусе, чтобы коммутировать три сигнала, представляющие собой компоненты одного полного видеосигнала.

С переходом на цифровой интерфейс SDI коммутаторы стали компактнее и проще, появилась более современная элементная база в виде интегральных микросхем, а дискретные электронные ключи ушли в прошлое. Современные матричные коммутаторы представляют собой высокотехнологичные системы, функционал которых теперь намного шире, чем просто переключение сигналов с входов на выходы.

Сейчас коммутаторы способны оперировать не только видеопотоком сигнала SDI, но и вложенными в него аудиосигналами, в том числе извлекать их из цифрового потока и внедрять в цифровой поток. Это открывает такие возможности, как добавление аудио в коммутируемый видеосигнал, изменение порядка аудиосигналов в составе видеосигнала, перенаправление аудио из одного видеосигнала в другой и т. д.

Кроме того, матричные коммутаторы получили функции обработки входных и выходных сигналов, такие как компенсация потерь в кабеле и восстановление тактовой частоты.

С точки зрения поля коммутации матрицы бывают симметричными и несимметричными. У симметричных число входов совпадает с числом выходов – 2×2, 4×4, 8×8, 16×16 и т. д. У несимметричных матриц количество входов и выходов разное. Более того, с появлением универсальных портов, способных быть как входами, так и выходами, что определяется программными средствами, возможности настройки матричных коммутаторов стали широкими как никогда ранее. Теперь коммутатор, обладающий еще и функциями обработки сигналов, может использоваться и как коммутирующая матрица, и как усилитель-распределитель (один вход и несколько выходов), и как обычный переключатель (несколько входов и один выход) со всеми промежуточными вариантами.

Для управления матричными коммутаторами используются как локальные средства, такие как встроенные или подключенные панели управления, так и дистанционные – по IP или с применением последовательных портов типа

RS-422. Естественно, предусмотрено и автоматизированное управление из соответствующих систем автоматизации производства и вещания. Причем с внедрением в практику телевизионного производства и вещания IP/IT-технологий все чаще пользовательские интерфейсы управления имеют вид web-браузера.

С появлением и распространением сигналов 4K/UHD встал и вопрос об их коммутации. Поначалу для этого стали применять метод объединения четырех портов 3G-SDI в группы по четыре, чтобы можно было коммутировать сигналы 4K/UHD в режиме Quad Link. Но такой подход приводит к сокращению числа входов и выходов коммутатора вчетверо. К примеру, матрица 32×32 для сигналов 3G-SDI превращается в матрицу всего 8×8 для 4K/UHD Quad Link.

Разработанный новый стандарт 12G-SDI решил данную проблему, позволив, во-первых, сохранить размер матрицы максимальным для SDI-сигналов любых стандартов, а во-вторых, существенно упростить кабельное хозяйство, поскольку дал возможность вернуться к парадигме «один сигнал – один кабель».

Современный матричный коммутатор, это, как правило, модульная система, ядром которой является центральный процессор, обеспечивающий общее управление, а функционал ввода/вывода и обработки сигналов формируется за счет установленных в шасси модулей.

Приводимый ниже обзор позволяет получить достаточно полную картину того, что сегодня предлагается на рынке матричных коммутаторов 12G-SDI.

Матричные коммутаторы AJA

По материалам AJA Video Systems



Матричные коммутаторы KUMO компании AJA Video Systems хорошо известны вещательным инженерам и широко применяются в составе различных технологических комплексов по всему миру. Как и все оборудование компании, они характеризуются надежностью, высоким качеством изготовления и высокими же техническими характеристиками, которые соответствуют тем, что заявлены в документации.

В спектре матричных коммутаторов KUMO недавно появились две новые модели, предназначенные для работы с сигналами 12G-SDI, – KUMO 1616-12G и KUMO 3232-12G.

KUMO 1616-12G характеризуется оптимальным сочетанием габаритов и возможностей, он позволяет объединить достаточно большое число источников и потребителей сигналов, таких как камеры, мониторы, системы монтажа, видеомагнитофоны и файловые рекордеры, в единый рабочий процесс. Коммутатор собран в корпусе 1RU и способен работать с сигналами 12G/6G/3G/HD-SDI в поле коммутации 16×16. Есть поддержка объединения двух и четырех портов в группы для общего управления ими. Это позволяет пользователям связывать входы и выходы, получая интерфейсы Dual Link, Quad Link 4K/UltraHD и 8K/UltraHD2 для соответствия требованиям тех или иных рабочих процессов.

Коммутаторы KUMO 12G-SDI поддерживают широкий спектр вариантов разрешения, расширенный динамический диапазон (HFR) и форматы с широкой цветовой гаммой, параллельно позволяя сократить количество кабелей, необходимых для передачи контента 4K/UltraHD по SDI.

Управлять коммутатором можно дистанционно по сети либо локально, используя панели KUMO CP и CP2. Делается это точно также, как для моделей KUMO 3232 и KUMO 1616. В наличии USB-порт для настройки IP-адресов из приложения AJA eMini-Setup.

Изготавливаемый в соответствии с теми же высокими стандартами качества, что и остальные коммутаторы серии, KUMO 1616-12G оптимален там, где требуется баланс между габаритами и коммутационной емкостью, например, в комплексах среднего масштаба для производства контента и в ПТС.

Мощная коммутационная матрица вентиляей, служащая основой KUMO 1616-12G, позволяет направить любой входной сигнал на любое количество выходов без необходимости использовать дополнительные коммутационные панели или усилители-распределители. По сути, данную модель можно применять как эффективный усилитель-распределитель, подавая один входной сигнал на все 16 выходов. То есть один KUMO 1616-12G способен заменить 16 отдельных одноканальных усилителей-распределителей.

Разработчики коммутатора учли и тот факт, что началось применение формата 8K, а формат 4K/UltraHD уже широко используется если не в вещании, то в производстве контента. Поэтому KUMO 1616-12G отвечает соответствующим требованиям. В частности, он поддерживает передачу сигналов 12G-SDI по одному кабельному соединению, что упрощает и кабельное хозяйство, и процесс



Коммутатор KUMO 1616-12G

настройки. Кроме того, как уже отмечалось, есть возможность объединения входов и выходов в группы по два и четыре порта для интеграции в соответствующие рабочие процессы, например, в те, где еще продолжается работа с контентом 4K/UltraHD на базе интерфейсов Dual/Quad Link. Ну а для операций с сигналами 8K это пока единственно возможный вариант, поскольку одноканальный интерфейс SDI для такого разрешения пока не создан.

Как и все коммутаторы KUMO, модель 1616-12G обеспечивает широкие возможности управления коммутацией сигналов и полностью соответствует вещательным стандартам на 12G-SDI, 6G-SDI, 3G-SDI, HD-SDI и SD-SDI. Что касается качества обработки сигналов, то оно даже

выше, чем определено спецификациями SMPTE. Данное устройство собрано в компактном корпусе 1RU и хорошо интегрируется в вещательные, студийные и монтажные аппаратные комплексы, будь то стационарные АСК/АСБ, ПТС, мобильные системы либо комплекты оборудования в стойках, применяемые на живых концертно-развлекательных событиях.

Работу с коммутатором упрощает поддержка макросов типа Salvo. Если оператору нужно быстро активировать операцию с несколькими коммутационными вентилями, чтобы направить предварительно выбранные входные сигналы определенным потребителям, ему достаточно нажать всего одну кнопку, для которой заранее



Модель KUMO 3232-12G

Основные технические характеристики коммутаторов KUMO 12G-SDI

Параметр	KUMO 1616-12G	KUMO 3232-12G
Стандарты видео	12G/6G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI	
Входы 12G-SDI	16	32
Выходы 12G-SDI	16 (не инвертируемые)	32 (не инвертируемые)
Служебные данные	Сквозной тракт, включая аудио	
Макросы Salvo	До 8	
Коррекция потерь в кабеле, м	50/90/140/200/390*	
Восстановление тактовой частоты	270 Мбит/с, 1,483/1,485/2,967/2,970/5,934/5,940/11,868/11,880 Гбит/с	
Режимы коммутации	Single/Normal, Dual, Quad Link	
Вход синхронизации	Внешний, 2×BNC	
Сетевой интерфейс	Gigabit Ethernet	
Интерфейс USB	Mini-USB для настройки из AJA eMini-Setup	
Последовательный порт	RS-422	
Блок питания**	Внешний, 10...14 В	
Потр. мощность***, Вт	16/18	24/25,2
Размеры, мм	441,96×39,12×44,45	441,96×39,12×99,9
Масса, кг	0,7	2,1

*Для 12G/6G/3G/HD/SD-SDI.

**В комплекте.

***Средняя/максимальная.



Панели управления KUMO CP2 (вверху) и CP

запрограммированное соответствующее действие. Макросы легко создаются путем простой настройки требуемых направлений коммутации входов на выходы и присвоения созданной конфигурации кнопке в web-интерфейсе коммутатора KUMO.

В памяти коммутатора можно сохранить до восьми макросов, которые мгновенно вызываются из web-интерфейса по протоколу GVG Native Protocol через Ethernet, по RS-422 и/или с помощью кнопок Salvo на панели AJA KUMO CP2.

Коммутатор KUMO 3232-12G отличается от модели 1616-12G только коммутационной емкостью – 32×32 – и связанными с ней параметрами, такими как потребляемая мощность, габариты и масса. С точки зрения функционала обе модели идентичны.

В том числе и по резервированию питания – для всех коммутаторов KUMO предусмотрена опция подключения резервного блока питания, и в этом случае переход с отказавшего БП на исправный происходит мгновенно, без прерывания работы устройства.

Также коммутаторы KUMO просты в установке и настройке. В качестве операционной системы в них применена Linux, благодаря чему изначально есть возможность подключения к сети и поддержка управления и мониторинга из web-браузера по HTTP. Какое-либо дополнительное ПО для этого не требуется.

USB-порт коммутатора служит для простой настройки из бесплатного приложения AJA eMini-Setup. Способность KUMO автоматически распознавать протоколы Bonjour/Zerosconf означает, что сетевая настройка тоже может вы-

полняться автоматически. Для этого достаточно просто подключить KUMO к сети или компьютеру – далее система настроит себя сама и перейдет в рабочее положение.

И наоборот, стандартная сетевая конфигурация позволяет получить доступ к каждому подключенному к сети коммутатору через установленный для него по умолчанию IP-адрес. Подключившись к KUMO из web-браузера, пользователь может сформировать настройки TCP/IP, выбрать имя для каждого из коммутаторов, источников и получателей сигналов, а также задействовать все эксплуатационные функции, в том числе выбор вентиля и запуск макроса на исполнение.

Как и все модели KUMO, коммутаторы для сигналов 12G-SDI совместимы с панелями управления KUMO CP2 и CP. Они являются опциональными и могут применяться как автономно, так и в сетевых конфигурациях.

Подключенные к той же сети, что и коммутаторы KUMO, эти панели дают полный контроль над коммутацией из любого места, причем без необходимости в использовании компьютера. С помощью одной панели можно управлять коммутаторами числом до четырех.

KUMO CP2 дает прямой доступ ко всем 32 входам и выходам, для коммутаторов KUMO 6464 (в данной статье не рассматриваются) есть кнопки Shift для входов и выходов, позволяющие переключаться между двумя банками входов/выходов 32×32 каждый. Также CP2 позволяет работать с восемью макросами.

AJA Video Systems

Web: www.aja.com

Коммутаторы Blackmagic Videohub

По материалам Blackmagic Design



Оборудование и системы Blackmagic Design уже давно стали символом не только функциональности и широчайшего ассортимента, но и доступности для широкого круга пользователей. Кроме того, компания довольно часто применяет нестандартные подходы при разработке тех или иных устройств.

Все это в полной мере относится и к линейке коммутаторов Blackmagic Videohub 12G, предназначенных для работы с сигналами 12G-SDI. А особенность их в том, что в отличие от подавляющего большинства других производителей, выпускающих коммутаторы с числом входов/выходов кратным или дольным 8 (2×2, 4×4, 8×8, 16×16, 32×32 и т. д.), Blackmagic Design создала линейку коммутаторов с шагом увеличения числа портов, равным 10. Сейчас в линейке четыре модели с полем коммутации 10×10, 20×20, 40×40 и 80×80.

Благодаря поддержке передачи сигнала 12G-SDI по одному кабелю коммутаторы Blackmagic Videohub 12G позволяют существенно упростить кабельную инфраструктуру, сохранив при этом возможность использования сигналов SDI более низкого разрешения, поскольку данные коммутаторы способны работать и с ними. Переключение выполняется практически с нулевой задержкой, что важно для работы в режиме прямой трансляции.

Коммутаторы снабжены удобной передней панелью с ЖК-дисплеем, на который можно выводить не только метки источников и потребителей, но даже видео. Кроме того, на дисплей можно вывести меню для изменения настроек коммутатора. И, наконец, наличие встроенного в коммутатор ЖК-дисплея во многих случаях избавляет от необходимости устанавливать внешний SDI-монитор, служащий просто для контроля наличия сигналов на входах и выходах.

Также на панели расположены кнопки прямой коммутации и металлическая обрезиненная поворотная рукоятка для прокрутки видеоисточников. Встроенный порт

Ethernet служит для дистанционного управления коммутацией с использованием различных аппаратных и программных панелей.

Кнопки быстрого доступа служат для прямого назначения источников и потребителей на соответствующие порты коммутатора. Их также можно задействовать в сочетании с численными клавишами. А если для кнопки применена специальная маркировка входа, то нажатие кнопки инициирует переключение.

А кнопка In переключает панель в режим, когда можно с помощью поворотной рукоятки пролистать все входы и назначить нужные на кнопки быстрого доступа. Аналогично действует кнопка Out, но уже для выходов. А кнопка Take служит для окончательного подтверждения сделанных назначений. Но ее можно отключить для отдельных выходов, когда работа ведется в прямом эфире и нет времени на лишние действия.

Как отмечалось выше, все модели Blackmagic Videohub 12G содержат сигнальные тракты 12G-SDI и способны работать с любыми сигналами SDI, включая SD, HD и Ultra HD до 2160p60 включительно. Иными словами, к такому коммутатору можно подключить оборудование всех упомянутых стандартов. Кроме того, Blackmagic Videohub 12G могут коммутировать одновременно сигналы разных стандартов. К примеру, с помощью модели 80×80 можно коммутировать до 80 разных видеосигналов на 80 выходов.

Важно и то, что коммутаторы содержат схему восстановления тактовой частоты на каждом выходе 12G-SDI. С ее помощью выполняется регенерация видеосигнала для сохранения его максимально возможного качества. Это необходимо, поскольку передача видеосигнала по длинным кабелям приводит к ухудшению параметров сигнала, что происходит по чисто физическим причинам. Фактически коммутаторы Blackmagic Videohub 12G выполняют еще и функции многоканальных усилителей-распределителей.



Blackmagic Videohub 10×10 12G



Blackmagic Videohub 20×20 12G



Коммутатор Blackmagic Videohub 40x40 12G

Управлять всеми Blackmagic Videohub можно дистанционно, что особенно существенно, когда речь идет о крупных аппаратно-студийных комплексах, когда оборудование расположено в разных помещениях здания. Для коммутаторов есть аппаратные панели двух типов. Первая – это Videohub Master Control Pro, практически повторяющая переднюю панель по функциям и виду, то есть содержащая поворотную рукоятку, ЖК-дисплей и кнопки быстрого доступа. А панель Videohub Smart Control Pro содержит только кнопки и обычно предварительно программируется так, чтобы каждый выход коммутатора был привязан к кнопке, на которую назначен определенный вход. Это позволяет быстро выполнять коммутацию сигналов.

Управлять коммутатором можно из приложения Videohub Software Control, которое существует в версиях для компьютеров на базе MacOS и Windows, а также для планшетов iPad. И это приложение является бесплатным. Интерфейс

пользователя содержит большие кнопки, на каждую из которых может быть назначен вход или выход коммутатора, а пиктограмма кнопки упрощает визуальную идентификацию источника или потребителя сигнала. Особенно удобны эти большие кнопки на компьютерах с сенсорным дисплеем, и тогда приложение превращается в большую панель управления.

При первом включении любого коммутатора Blackmagic Videohub 12G все входы и выходы имеют одинаковые метки, которые можно изменить с учетом подключенного к коммутатору оборудования. Для этого есть включенное в комплект поставки приложение Videohub Setup, позволяющее создавать собственные метки. Из этого же приложения можно программировать кнопки на передней панели, обновлять микропрограмму коммутатора и настраивать внешние панели управления. Приложение есть в версиях для MacOS и Windows, а компьютер с установленным на нем приложением подключается к коммутатору по Ethernet или USB.

Также вместе с коммутатором поставляется бесплатный SDK, чтобы разработчики ПО и системные интеграторы имели возможность добавлять поддержку нужных им протоколов для интеграции с системами автоматизации вещания. К тому же все коммутаторы Videohub поддерживают простой текстовый протокол, который несложно освоить. Это упрощает создание собственных приложений управления с

любых компьютерных платформ и даже с интегрированных аппаратных средств типа Raspberry Pi и Arduino. Протокол можно использовать даже в сочетании с приложением Telnet, что позволяет поэкспериментировать с управлением коммутатором до начала программирования. Что еще важно, это тот же протокол, что используется в приложении Videohub Software Control, поэтому он хорошо протестирован и содержит все необходимое для создания приложений развернутого управления.

поддерживает все необходимое для создания приложений развернутого управления.



Модель Blackmagic Videohub 40x40 12G



Панели управления Videohub Master Control Pro (вверху) и Videohub Smart Control Pro

Основные технические характеристики коммутаторов Blackmagic Videohub 12G

Параметр	Модель			
	10×10	20×20	40×40	80×80
Входы	10	20	40	80
Выходы	10	20	40	80
Стандарты	12G/6G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI			
Вход/выход синхронизации	Двух- и трехуровневый, со сквозным терминированным трактом			
Ethernet	10/100/1000Base-T			
USBC	Есть			
Панель управления	24-кнопочная			
ЖК-дисплей	2,2»		5,0»	
БП 100...240 В, 50/60 Гц	Внешний		2 встроенных	
Потр. мощность, Вт	≤ 20,8	≤ 27,5	≤ 46,5	≤ 92,0
Размеры, мм	482,6×44,2×236,2		482,6×87,9×236,2	482,6×176,8×236,2
Масса, кг	3,0	3,6	5,6	10,9

Меню Blackmagic Videohub 12G отображается на любом из 13 наиболее распространенных в мире языков. Это английский, китайский, японский, корейский, испанский, немецкий, французский, русский, итальянский, португальский, турецкий, польский и украинский.

Что касается вложенного в SDI звукового сопровождения, то оно может содержать до 32 каналов. А для достижения максимального качества видео есть поддержка разных вариантов

глубины квантования цвета. В частности, можно работать с 8- и 10-разрядными сигналами с цветовой субдискретизацией 4:2:2, а также с 12-разрядными сигналами 2160p30 4:4:4, то есть уже практически с кинематографическим контентом.

Blackmagic Design

Web: www.blackmagicdesign.com

Коммутаторы Wave от Cobalt Digital

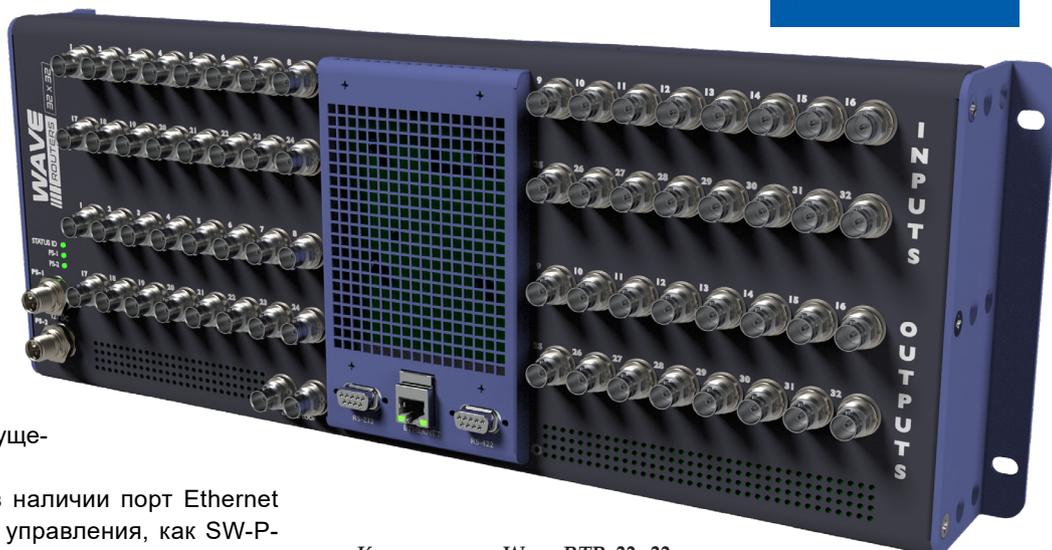
По материалам Cobalt Digital

Компания Cobalt Digital выпускает две модели автономных матричных коммутаторов 12G-SDI и еще две модели в виде плат для установки в шасси openGear. Все они объединены семейством Wave.

Wave RTR-32×32 – это матричный коммутатор сигналов 12G-SDI/ASI/MADI с матрицей переключения 32×32. Собирается он в корпусе высотой 4RU и толщиной всего 95,3 мм. Коммутатор универсален, прост в установке, эксплуатации и интеграции в существующие инфраструктуры.

Кроме входов/выходов SDI, в наличии порт Ethernet с поддержкой таких протоколов управления, как SW-P-08 и PESA PNET. Есть также последовательные порты RS-422 и RS-232. Встроенный web-сервер позволяет дистанционно управлять системой и выполнять ее на-

COBALT



Коммутатор Wave RTR-32×32 – вид со стороны панели разъемов



Коммутатор Wave RTR-64x64

стройку. Все настройки можно сохранить и впоследствии быстро вызвать для повторного использования.

Есть возможность запоминания параметров коммутации как предустановок, чтобы затем инициировать выполнение сохраненных операций нажатием одной кнопки на любой из панелей дистанционного управления серии Wave.

Компактный Wave RTR-32x32 оптимизирован именно для работы с сигналами 12G-SDI, но, разумеется, без проблем оперирует и с сигналами SDI меньшего разрешения.

В качестве опции для резервирования по питанию можно установить в корпус второй блок питания либо применить внешний запасной БП. Предусмотрена и возможность установки дополнительного блока вентиляторов для непрерывной работы там, где температура окружающей среды превышает 50°C. А для дистанционного управления есть опциональные панели управления нескольких моделей.

Что касается основных технических характеристик Wave RTR-32x32, то у этого коммутатора 32 входа и 32 выхода, все на полноразмерных разъемах BNC. В стандартной конфигурации коммутатор не содержит вентиляторов, а потому работает бесшумно. В такой конфигурации он способен функционировать при температуре окружающей среды до 50°C.

Модель Wave RTR-64x64 практически идентична предыдущей, но обеспечивает коммутацию в поле 64x64. Иных существенных отличий нет, причем даже по габаритам. Немного увеличилась масса и потребляемая мощность.

Еще две модели, но уже для шасси openGear, это 9942-RTR 12x12-12G и 9942-RTR 24x24-12G коммутационной емкостью 12x12 и 24x24 соответственно. Обе модели характеризуются высокой плотностью монтажа компонентов

и, как следствие, каналов коммутации, обе они универсальны, просты в эксплуатации и интеграции, что является достоинством всех устройств, входящих в платформу openGear.

Помимо совместимости с системой управления DashBoard, коммутаторы Wave RTR-9942 обладают встроенным портом Ethernet с поддержкой протоколов ReFLEX (фирменный Cobalt) и SW-P-08. Есть и другие интерфейсы управления – последовательные и GPIO.

Используя DashBoard, пользователи имеют возможность настроить матрицу коммутации в соответствии со своими задачами. Эти настройки можно сохранить и вызывать затем из памяти нажатием кнопки в интерфейсе DashBoard либо на панели управления OGCP-9000, либо на консолях Wave. И DashBoard, и аппаратные консоли Wave позволяют настраивать коммутаторы, а также выполнять мониторинг их работы. Делать это можно локально и дистанционно по сети Ethernet.

Помимо уже упомянутых протоколов управления, коммутаторы поддерживают протоколы Sierra Video, а также напрямую совместимы с панелями управления DNF, PESA PNET и Lawo SNAP. Предусмотрена возможность обновления микропрограммы без извлечения платы из шасси и с минимальным временем простоя, необходимым для обновления. Замена платы в шасси выполняется в горячем режиме, то есть без отключения питания шасси.

Обе модели поддерживают работу с сигналами 12G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI и MADI.



Cobalt Digital

Web: www.cobaltdigital.com

Матричный коммутатор 9942-RTR 24x24-12G для платформы openGear

Матричные коммутаторы Evertz

По материалам Evertz Microsystems



Матричные коммутаторы занимают в ассортименте продукции Evertz заметное место, а по мере внедрения в практику интерфейса 12G-SDI компания стала выпускать и соответствующие системы.

В частности, это новый матричный коммутатор EQXUHD-10, относящийся к оборудованию класса Enterprise и созданный специально для работы с сигналами 12G-SDI, которые передаются по одному кабелю. Система поддерживает сигналы и полного разрешения 4K, так называемого телевизионного 4K, то есть UHD.

В основе коммутатора лежит модульная конструкция в сочетании с резервированием ключевых компонентов, такая же, как в коммутаторах сигналов 3G-SDI серии EQX. С эксплуатационной точки зрения EQXUHD-10 рассчитан на круглосуточную работу.

Пассивная основная плата и полностью модульная конструкция обеспечивают возможность горячей замены всех активных компонентов, извлечение и установка которых организованы с фронтальной стороны корпуса. Благодаря сквозному резервированию сигнальных трактов и наличию резервного блока питания, а также двух контроллеров корпуса с возможностью их горячей замены, равно как и вентиляторов охлаждения, EQXUHD-10 по праву считается коммутатором класса Enterprise.

Размер матрицы коммутации EQXUHD-10 составляет 180×180, и это 180 настоящих трактов 12G-SDI, поскольку для работы с этим сигналом при помощи данного коммутатора не требуется объединение портов по принципу Dual/Quad Link. Система оптимальна для самых разных вариантов применения, включая ПТС среднего размера, мобильные съемочные комплексы в стойках, сетевые и локальные вещательные компании, сооружения для проведения спортивных и киберспортивных состязаний, а также не вещательные сектора – военный, правительственный и корпоративный.

Поскольку модули входов и выходов – это разные платы, есть возможность строить несимметричные коммутацион-

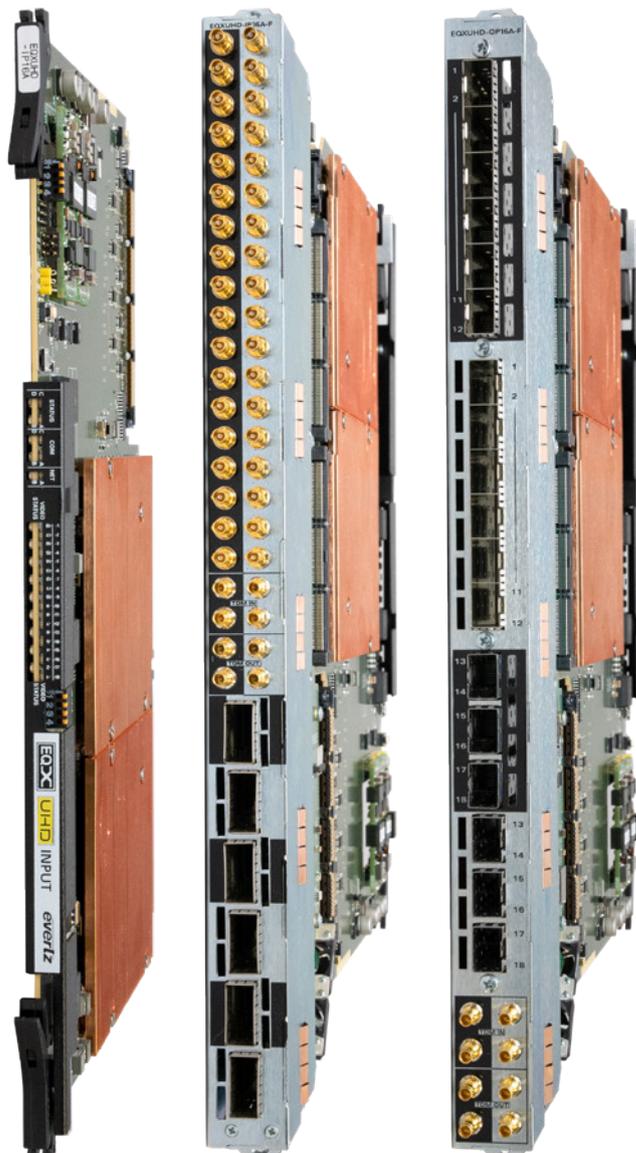
ные системы. Каждый входной и выходной порт поддерживает все стандартные варианты сигнала SDI. Предусмотрен ряд программных функций, таких как TDM (мультиплексирование с разделением по времени) для извлечения и повторного внедрения аудио, кадровая синхронизация для несинхронных и/или не привязанных к опорному сигналов.

Применительно к извлечению и внедрению аудио у EQXUHD-10 есть опциональные гибридные коммутационные вентили ADMX, позволяющие использовать полный набор средств модуля EMR-TDM для ввода в видеосигнал внешних аудиосигналов без необходимости задействовать для этого порты видео.

Коммутатор способен работать с сигналами 12G/6G/3G/HD/SD-SDI, он перспективен с точки зрения готовности работы по стандартам ST 2110, процедуры обработки входных и выходных сигналов задаются программным способом. В корпус можно установить до девяти модулей XLINK,



Матричный 4K/UHD-коммутатор EQX-UHD-10



Входные модули для коммутатора EQXUHD-10

чтобы организовать полиэкранный мониторинг сигналов, не применяя для этого основной коммутационный ресурс. Предусмотрена и возможность установки пяти входов MADI и пяти выходов MADI/TDM.

Управление системой, мониторинг ее работы и взаимодействие с внешним оборудованием осуществляется с помощью системы Magnum Unified Control System, настройка и отслеживание состояния доступны из web-интерфейса, есть совместимость с VistaLINK Pro SNMP.

Основные технические характеристики EQXUHD-10:

- ◆ поле коммутации – 180×180;
- ◆ тип входного разъема – BNC и SFP;
- ◆ стандарты входных сигналов – SMPTE ST 2082 (12G-SDI), ST 292M и ST 424M (оба – 3G-SDI);
- ◆ входы/выходы TDM – BNC, до 640 аудиоканалов;
- ◆ тип выходного разъема – BNC и SFP;
- ◆ настраиваемое восстановление тактовой частоты;
- ◆ резервирование: сигнальных трактов (сквозное), контроллера корпуса и блока питания;
- ◆ опорный сигнал – аналоговый двухуровневый NTSC/PAL и трехуровневый HD, со сквозным трактом;

- ◆ напряжение питания – 100...240 В, 50/60 Гц, до четырех БП с распределением нагрузки в корпусе 1RU, отдельный ввод питания для каждого БП плюс отдельный вход 48 В;
- ◆ мощность каждого БП – 1300 Вт;
- ◆ резервирование по питанию – отдельный корпус 1RU, содержащий до 4 БП для резервирования по схеме 1:1;
- ◆ габариты – 483×445×493 мм (10RU).

Нужно отметить, что и другие матричные коммутаторы Evertz, например, MR-64×64-3G, а также системы серии EQX, хоть изначально и рассчитаны на сигналы разрешения максимум 3G-SDI, но тоже способны работать и с сигналами 12G/6G-SDI в режимах Dual Link и Quad Link. Кроме того, благодаря модульной конструкции и постоянному совершенствованию этих систем они уже допускают установку модулей, поддерживающих работу с сигналами 12G-SDI без их деления на компоненты, то есть вводимыми и выводимыми по одному каналу.

Evertz Microsystems

Web: evertz.com

Коммутаторы For-A

По материалам For-A

Компания For-A, известная своим сбалансированным подходом к инновациям, который заключается в поддержке новых разработок не в ущерб уже имеющимся, большое внимание уделяет интерфейсу 12G-SDI, развивая его наравне с инновационным IP.

Сегодня в портфеле продукции компании есть четыре модели матричных коммутаторов сигналов 12G-SDI. Модели MFR-4100 и MFR-6100 очень схожи по конструкции и функционалу, а различаются в основном размерами коммутационной матрицы. Поэтому ниже они рассматриваются как одна система с указанием различий в зависимости от модели.

Итак, на всех входах и выходах коммутаторов поддерживаются сигналы 12G-SDI и 6G-SDI. Правда, для поддержки 12G-SDI нужны соответствующие модули входов/

выходов, о чем еще будет сказано. Емкость MFR-4100 может достигать 72 входов и 72 выходов, а емкость MFR-6100 вдвое больше – до 144 входов и такого же числа выходов. Для большинства критически важных компонентов предусмотрено резервирование, что требуется, когда коммутаторы устанавливаются в вещательных комплексах. А способность систем работать с сигналами 12G-SDI, передаваемыми по одному кабелю, позволяет уменьшить пространство, необходимое для установки оборудования, и упростить кабельную инфраструктуру.

MFR-4100 собран в корпусе 7RU, который вмещает до восьми входных и восьми выходных плат, каждая из которых является 9-канальной. Высота корпуса MFR-6100 – 13RU, в него помещается до 16 таких же входных и выходных плат.

Сами платы – это MFR-9SDI12GA с девятью входами и MFR-9SDO12GA с девятью выходами. Обе способны работать с сигналами 12G/6G/3G/HD/SD-SDI и DVB-ASI, определение стандарта сигнала выполняется автоматически. Есть еще платы входов и выходов, максимальная возможность которых ограничена сигналами 6G-SDI, но они не входят в тему данного обзора.

Оба коммутатора способны выявлять ошибки во входных сигналах SDI. В случае обнаружения ошибки оповещение о ней появляется в GUI системы управления. Для детального анализа ошибки нужен осциллограф. Также коммутатор минимизирует джиттер в выходных сигналах.

На передней панели коммутаторов находятся органы управления и дисплей, на котором отображается меню, а при необходимости – и обнаруженные во входных сигналах ошибки. Коммутаторы поддерживают протокол SNMP, благодаря чему их можно интегрировать с соответствующими

FOR.A[®]



Коммутатор MFR-4100



Модель MFR-6100

щей системой мониторинга, в частности состояния системы, включая питание, работу вентиляторов, состояние центрального процессора, входов SDI и вентилях переключения. В случае отказа коммутатора и его перезагрузки данные о причинах отказа отправляются по SNMP соответствующему персоналу.

Возвращаясь к уже упоминавшейся возможности резервирования, нужно отметить, что оно заключается в установке дополнительного центрального процессора и блока питания.

Удобно то, что один матричный коммутатор, будь то MFR-4100 или MFR-6100, может быть разбит на некоторое количество виртуальных коммутаторов меньшей емкости, теоретически, с любой иерархией, для решения разных технологических задач. Например, можно коммутировать сигналы 4K и 8K, синхронно управляя несколькими вентилями, а можно параллельно – раздельно или одновременно – коммутировать сигналы 4K и HD. При делении одного физического коммутатора на несколько виртуальных управление каждым виртуальным коммутатором выполняется независимо от других.

Еще один вариант применения любого из рассматриваемых коммутаторов – деление матрицы на две части, одна из которых работает с сигналами ключа, а вторая – с сигналами заполнения. Управление обеими частями выполняется скоординированно, а сфера применения очевидна – студии на базе технологий виртуальной реальности.

Встроенный web-сервер обеспечивает быструю настройку без необходимости устанавливать дополнительное ПО и/или подключать внешние устройства. Управ-

Основные технические характеристики коммутаторов MFR-4100 и MFR-6100

Параметр		MFR-4100	MFR-6100
Стандарты сигналов		12G/6G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI	
Матрица коммутации*		9×9/72×72	9×9/144×144
Число входных слотов		8	16
Число выходных слотов		8	16
Задержка обработки**, мс		≤ 1,0/1,0/1,0/1,5/3,0	
Сигнал синхронизации		Двух/трехуровневый	
Сетевые интерфейсы	MFR-LAN	2×10/100BaseTx	
	PC-LAN	2×10/100/1000BaseTx	
Последовательные интерфейсы		RS-232/422	
		Alarm	
Напряжение питания, В (50/60 Гц)		100...240	
Потребляемая мощность***, Вт		≤ 891/841	≤ 1500/1457
Размеры, м		430×310×400	430×576×400
Масса (полная), кг		50	88,8

*Минимальная/максимальная.

**Для сигналов 12G/6G/3G/HD/SD-SDI.

***При питании от сети 100...120/220...240 В.

ление коммутацией – универсально, поскольку помимо прямой коммутации с помощью кнопок на панели управления или соответствующих дистанционных команд, можно использовать макросы Salvo и другие методы.

В качестве устройств расширения есть такие опции, как система управления сигнализацией Tally (MFR-TALM) и блок GPI (MFR-GPI).

Дистанционное управление осуществимо по Ethernet или через последовательные порты. Есть совместимость с наиболее распространенными протоколами, такими как TSL и Harris, что дает возможность задействовать сигнализацию Tally и автоматически отслеживать имена источников для каждого вентиля. К тому же коммутаторы хорошо интегрируются с видеомикшерами HVS и автономными полиэкранными процессорами с помощью фирменного интерфейса For-A.

В линейке MFR есть еще одна модель – MFR-1000. Она тоже поддерживает работу с сигналами 12G/6G/3G/HD/SD-SDI и DVB-ASI, а дополнительно способна выполнять преобразование 4K-UHD. Размер матрицы может достигать 16×16, есть опциональная функциональность AVDL для чистого перехода на резерв без шума или прерывания сигнала. Ее можно применить к восьми выходам. Определение стандарта сигналов на входах выполняется автоматически.

Для этой модели тоже предусмотрено резервирование и тоже есть встроенный web-сервер для настройки без применения дополнительных программных и аппаратных средств, в том числе и без подключения к сети.

В наличии такие же, как для MFR-4100/6100, варианты управления коммутацией, SNMP-мониторинга, опции



Коммутатор MFR-1000

Tally и GPI. Фронтальная панель содержит миниатюрный дисплей для отображения меню и информации об обнаруженных ошибках. Для дистанционного управления служат интерфейс Ethernet и последовательные порты. Коммутатор поддерживает протоколы TSL, Harris и собственный протокол For-A для интеграции с фирменными видеомикшерами HVS и системами полиэкранного мониторинга.

Для ввода сигналов служат платы MFR-8SDI12G, а для вывода MFR-8SDO12G, содержащие по восемь входов и выходов соответственно. В корпусе 1RU, в котором собран коммутатор, помещается максимум по две платы входов и выходов. Установка дополнительной платы MFR-8AVDL12G AVDL придает функционал AVDL восьми выходам, есть возможность установки резервного блока питания.

Основные технические характеристики MFR-1000:

- ◆ стандарты сигналов – 12G/6G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI;
- ◆ стандартная/максимальная матрица коммутации – 8×8/16×16;
- ◆ сигнал синхронизации – двух/трехуровневый;
- ◆ сетевые интерфейсы: MFR-LAN – 10/100BaseTx, PC-LAN – 10/100/1000BaseTx;
- ◆ вход GPI;
- ◆ выход Tally;
- ◆ напряжение питания – 100...240 В (50/60 Гц);
- ◆ потребляемая мощность при питании от сети 100...120/220...240 В – 88/86 Вт;
- ◆ размеры – 430×44×325 мм;
- ◆ масса – 6 кг.

И последний – самый компактный – матричный коммутатор For-A для работы с сигналами 12G/6G/3G/HD/SD-SDI и DVB-ASI – это ERS-44-12G, собранный в корпусе 1RU и занимающий по ширине всего половину стандартной 19" стойки. В принципе, ERS-44 – это не одна модель, а целая линейка компактных коммутаторов, в которую входят три модели, но две из них – ERS-44HSA и ERS-44MF – не способны работать с сигналами 12G-SDI, поэтому здесь не рассматриваются.

Третья модель – это ERS-44-12G. Максимальное поле коммутации у нее составляет 4×4, но есть возможность настраивать матрицу несимметрично, получая еще варианты 2×6, 3×5, 5×3 и 6×2.

Коммутатор поддерживает весь спектр сигналов SDI и потоков DVB-ASI с автоматическим определением типа и стандарта входного сигнала. Есть функции коррекции потерь в кабеле на входах и восстановления тактовой частоты на выходах.

Управление коммутацией выполняется либо локально с передней панели, либо дистанционно через RS-232C и/или LAN, в том числе и по SNMP. Есть также возможность управления по GPIO. А поддержка SNMP обеспечивает такие функции, как определения наличия питания и мониторинг его состояния, наличия сигналов на входах/выходах и на входе опорного сигнала, ряд других.

For-A

Web: for-a.com

Решения Grass Valley

По материалам Grass Valley

Компания Grass Valley – одна из немногих, а возможно, и единственная, располагающая спектром всех средств и систем, необходимых для формирования полнофункционального технологического комплекса для телевизионного производства и вещания, за исключением лишь ТВ-передатчиков. Есть в портфеле компании и ассортимент матричных коммутаторов, многие из которых уже способны оперировать сигналами 12G-SDI.

Все коммутаторы Grass Valley делятся на три категории – класса Enterprise, компактные и с функционалом полиэкранного мониторинга.

Коммутаторы класса Enterprise

В категорию входят системы серии Sirius 800, поддерживающие работу с сигналами 12G-SDI, обладающие мощными средствами обработки сигналов и функциями полиэкранного вывода.



Это многоформатные масштабируемые коммутаторы, характеризующиеся высокой эффективностью, гибкостью и надежностью. Для них предусмотрены корпуса разного размера, позволяющие строить системы с матрицей коммутации от 288×288 до 1152×1152 и даже больше, а в состав опций входов/выходов включены SDI, AES, MADI и 12G-SDI. Что касается обработки, то она выполняется по гибридной технологии AHP (Advanced Hybrid Processing), что избавляет от необходимости применять для обработки разные внешние устройства и системы. В частности, коммутаторы обладают функциями обработки звука, кадровой синхронизации, чистого переключения, регулировки задержки видео и звука, преобразования частоты дискретизации аудио. Также в возможности AHP входит ввод в сигнал дополнительных данных без применения внешних обратных связей. Это собственная разработка Grass



Valley, позволяющая повысить эффективность использования портов в корпусе того или иного типоразмера в среднем на 30%.

Все коммутаторы Sirius 800 могут работать с разными видами звука – вложенным, MADI, AES3. Звуковое сопровождение можно извлечь из любого входного сигнала и направить на любой выход. То же справедливо для аудиосигналов MADI и AES3.

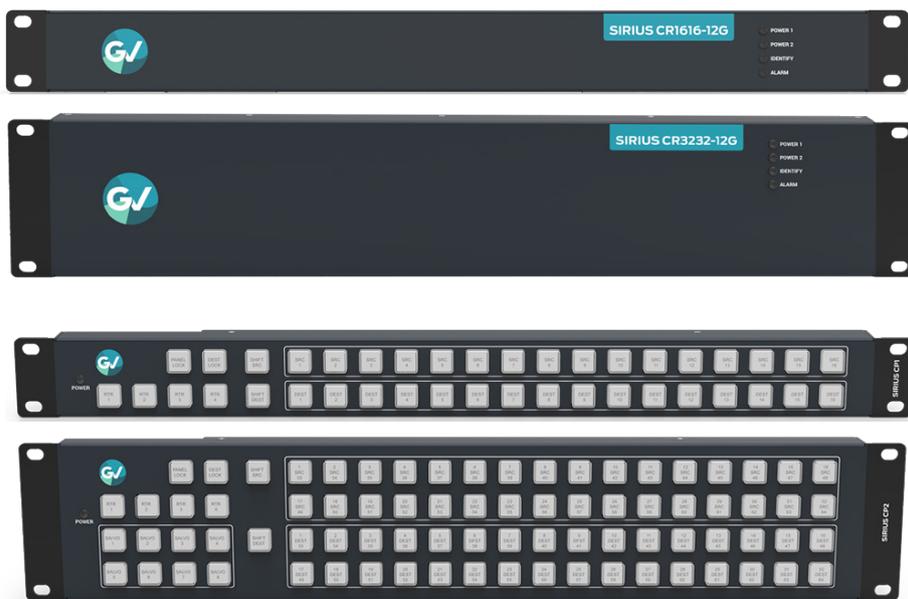
Предусмотрена возможность замены любой или всех выходных плат модулями полиэкранного вывода MV-841 или MV-851. Это обеспечивает до 576 выходов SDI и еще 144 полиэкранных выходов для мониторинга любого входного и выходного сигнала.

В коммутаторах применены четыре внутренние платы синхронизации, которые могут быть привязаны к одному входному опорному сигналу или к нескольким разным сигналам. Этим обеспечивается точное переключение в условиях работы с сигналами разного формата и разной кадровой скорости.

Матричные коммутаторы серии Sirius 800

Основные технические характеристики коммутаторов серии Sirius 800

Параметр	Модель			
	Sirius 830	Sirius 840	Sirius 850 (1 шасси)	Sirius 850 (2 шасси)
Матрица	До 288×288	До 576×576	До 576×1152	До 1152×1152
Стандарты	12G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI, AES			
Подключение по оптике	Есть			
Поддержка MADI	Есть			
Полиэкранные выходы	168		336	
Резервирование	Вентили, контроллеры, блоки питания			
Замена модулей	Горячая, со стороны передней панели			
Dolby	Передача со входа на выход, совместимая коммутация			
Обработка аудио	Встроенная			
Число опорных сигналов	4			
Число уровней управления	Без ограничений			
SNMP	Управление и мониторинг			
Типоразмер	17 RU	29 RU	38 RU	2×38 RU



Сверху вниз: коммутаторы SCR 1616-12G и SCR 3232-12, панели управления SCP1 и SCP2

Основные технические характеристики коммутаторов Sirius 12G Compact

Параметр	Модель		
	SCR 1616-12G	SCR 3232-12G	
Стандарты сигналов	12G/3G/HD/SD-SDI, DVB-ASI		
Входы	16×12G-SDI BNC	16×12G-SDI BNC	
Выходы (не инвертируемые)	16×12G-SDI BNC	16×12G-SDI BNC	
Служебные данные	Сквозной тракт		
Salvo	До 8		
Коррекция потерь в кабеле (Belden 1694A), м	12 Гбит/с	До 55	До 50
	6 Гбит/с	До 110	До 100
	3 Гбит/с	До 185	До 170
	1,5 Гбит/с	До 210	До 200
	270 Мбит/с	До 405	До 390
Функция Reclocking	270 Мбит/с, 1,483/1,485/2,967/2,970/5,934/5,940/11,868/11,880		
Режимы коммутации	Single, Dual и Quad link		
Вход синхронизации	2×BNC, 2/3-уровневые опорные сигналы		
Сетевой интерфейс	1 GbE		
Встроенный web-сервер	Есть		
Интерфейс USB	Mini-USB для IP-настройки из AJA eMini-Setup		
Последовательный порт	RS-422		
Блок питания	Внешний		
Напряжение питания, В	10...14		
Потр. мощность*, Вт	16/18	24/25,2	
Размеры, мм	441,96×39,12×44,45	441,96×39,12×88,9	
Масса, кг	0,7	2,1	

*Типовая/максимальная.

Еще одна полезная функция – назначение асинхронных аудиосигналов с любого входа на любой выход. При этом частота дискретизации внешних аудиосигналов сохраняется во всем тракте от входа до выхода.

Все коммутаторы серии Sirius 800 оптимальны для применения в центрах линейной коммутации, больших и средних ПТС, вещательных комплексах.

Компактные коммутаторы

В этой категории компания располагает тремя сериями устройств – Sirius 12G, Vega 100 и Nvision. Последние две рассчитаны на работу с сигналами максимум 3G-SDI, поэтому здесь не рассматриваются.

Коммутаторы Sirius 12G Compact

Коммутаторы Sirius 12G Compact оптимальны для решения прикладных задач маршрутизации сигналов. Системы поддерживают работу со всеми стандартными сигналами SDI, включая 12G/3G/HD/SD. Выпускаются модели с матрицами 16×16 и 32×32. Все они совместимы с панелями Sirius Compact, также с системами управления GV Orbit и NV9000.

Выпускаются Sirius 12G Compact в корпусах 1 RU и 2 RU, они имеют небольшую массу и допускают несимметричную настройку матриц. Кроме сигналов SDI, есть возможность коммутировать и сигналы DVB-ASI.

Кроме функциональности, коммутаторы обладают и высокой надежностью. К примеру, наработка на отказ для блоков питания составляет не менее 500 тыс. часов.

Поскольку управление коммутаторами может быть организовано не только локально, но и дистанционно, для настройки IP-адреса коммутатора есть USB, а для выполнения настройки служит бесплатное стороннее приложение AJA eMini-Setup. Помимо интерфейса Ethernet, управлять дистанционно можно и по последовательному интерфейсу RS-422. Предусмотрена возможность создания и сохранения до восьми макросов Salvo.

Для управления обеими моделями применимы аппаратные панели – 80-кнопочная SCP2 (2 RU) и 40-кнопочная SCP1 (1 RU).

Коммутатор для полиэкранного мониторинга

Рассказ о матричных коммутаторах 12G-SDI компании Grass Valley был бы не полным без упоминания компактного интегрированного MV-825-RTR, сочетающего функции коммутатора и полиэкранного процессора. Как процессор это устройство является частью линейки MV-8. Оно характеризуется высокой плотностью входов/выходов и, как утверждается, является единственным поли-



Коммутатор
и полиэкранный процессор MV-825-RTR

экранном процессором, обладающим еще и полем коммутации 48×48 с 12 полиэкранными выходами. Собран MV-825-RTR в корпусе высотой 2 RU, он удобен для мобильного применения, в том числе на различных живых мероприятиях, будь то многокамерная съемка и трансляция, конференция или концерт.

Все входы и выходы системы способны работать с сигналами до 12G-SDI включительно, но для поддержки 12G-SDI как целостного сигнала (передаваемого по одному кабелю) требуется дополнительная лицензия.

Система обеспечивает мониторинг до 32 каналов аудио для каждого исходного сигнала, может работать с внутренними и

внешними индикаторами UMD и Tally, поддерживает часы и таймеры, содержит интегрированные средства управления внешними устройствами и мониторинга их состояния наравне с такими же процедурами для сигналов видео и звука, поданных на коммутатор. Есть масса других сервисных функций, включая полную интеграцию с системой RollCall.

В базовой конфигурации MV-825-RTR работает с полным спектром сигналов SDI, но с сигналами 12G-SDI – в режимах Quad Link, то есть с использованием четырех входов для каждого такого сигнала. Чтобы активировать возможность работы в режиме «один сигнал – один вход/выход», нужна соответствующая лицензия. Вносимая трактом задержка не превышает 1 кадра на входе и 1...3 кадров на выходе (обычно – 1 кадр).

Grass Valley

Web: www.grassvalley.com

Матричные коммутаторы Kramer

По материалам Kramer

Компания Kramer, ранее носившая более длинное название Kramer Electronics, была создана доктором Йозефом Крамером и в начале 2000-х годов активно работала на рынке телевизионного производства и вещания, поставляя туда высококачественные, функциональные, практичные и, что немаловажно, доступные для широкого круга пользователей устройства и системы.

Был период времени, когда сложно было найти телевизионную аппаратную, в которой не было бы хоть одного устройства с названием Kramer.

Спустя некоторое время компания сместила центр своего внимания с телевизионного рынка на рынок интегрированных профессиональных аудиовизуальных систем, где тоже преуспела. Тем не менее выпускать матричные коммутаторы она не перестала, создав и несколько моделей для работы с сигналами 12G-SDI, о которых идет речь в данном материале.

Первый из таких коммутаторов – это Aspen-1616UX на базе матрицы 16×16, предназначенный для работы с сигналами SDI до 12G-SDI включительно. Устройство выполняет компенсацию потерь в кабеле на входах и восстановление тактовой частоты выходных сигналов, то есть, по сути, обладает еще и функционалом усилителя-распределителя.



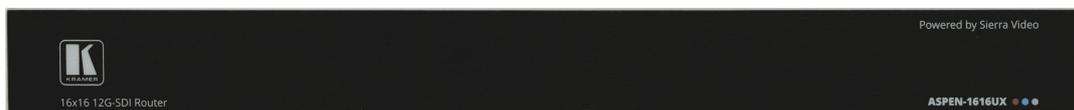
Коммутатор прост в эксплуатации, управлять им можно дистанционно по сети из удобного web-интерфейса либо подключив контроллер к порту RS-232.

С помощью Aspen-1616UX можно переключать 16 входных сигналов 12G-SDI на 16 выходов. Разумеется, поддерживаются и все менее скоростные сигналы SDI, вплоть до сигналов стандартного разрешения. Организован сквозной тракт для каналов вложенного звука, а также для передаваемых в составе сигнала SDI идентификатора и метаданных.

Устройство поддерживает синхронное, то есть с привязкой к опорному сигналу, переключение. Точность переключения в таком режиме не выходит за пределы двух строк. Помимо цифровых опорных сигналов, есть возможности использовать и аналоговый.

Встроенные web-страницы упрощают управление коммутатором через Ethernet либо с помощью API-команд Protocol 3000, передаваемых по интерфейсу RS-232 с компьютера, от системы с сенсорным экраном или стандартного контроллера. Есть возможность сохранить до восьми предварительных настроек коммутации, чтобы при необходимости загрузить их и запустить на исполнение. Обновление микропрограммы коммутатора также выполняется с помощью интегрированных web-страниц. Сам коммутатор компактен и прост в установке, занимает в стойке пространство 1RU по высоте и около 100 мм в глубину.

Благодаря функциям компенсации потерь в кабеле и восстановления тактовой частоты на выходе есть возмож-



Коммутатор Aspen-1616UX

ность увеличить расстояние передачи сигналов в зависимости от их разрешения:

- ◆ SD-SDI – до 300 м;
- ◆ HD-SDI – до 200 м;
- ◆ 3G/6G-SDI – до 100 м;
- ◆ 12G-SDI – до 80 м.

Питание коммутатор получает от внешнего источника напряжением 12 В, потребляя от него порядка 1,35 А. Материал корпуса – алюминий, охлаждение – принудительное, с помощью встроенного вентилятора. Габариты устройства – 436,4×100,0×43,6 мм, масса – 1,0 кг.

Еще один 32-портовый матричный коммутатор – это Aspen-32UFX. Его отличие от Aspen-1616UX заключается в том, что любой порт может быть как входом, так и выходом. Его функционал задается пользователем, что позволяет формировать несимметричную коммутационную матрицу, а значит, получать на базе Aspen-32UFX, например, усилитель-распределитель 1×31, коммутатор 31×1, матричный коммутатор 16×16 и все любые промежуточные варианты. В остальном обе модели практически идентичны, за исключением того, что Aspen-32UFX потребляет на 0,65 А больше.

И третья модель, о которой необходимо сказать, это VS-8UFX, имеющий восемь портов, каждый из которых можно назначить либо входом, либо выходом. Поэтому и здесь у пользователя есть широкие возможности настройки устройства в соответствии с имеющимися задачами. VS-8UFX может работать как усилитель-распределитель 1×7, как коммутатор 7×1, как матрица 4×4 и в любых других промежуточных конфигурациях.



Коммутатор VS-8UFX

Эта модель, как и две предыдущие, проста в эксплуатации и управлении по сети (с помощью встроенных web-страниц) либо по RS-232 с использованием соответствующего контроллера.

Здесь тоже в наличии коррекция потерь в кабеле на входе и восстановление тактовой частоты сигналов на выходе, поддержка вложенных звука и служебных данных, таких как телетекст, временной код и др. По основным техническим характеристикам эта модель схожа с двумя остальными.

А вот по питанию есть довольно существенное отличие – у этой модели встроенный блок питания, подключаемый к сети переменного тока 100...240 В. Максимальная полная потребляемая мощность – 33 ВА. Размеры устройства – 436,4×183,0×43,6 мм, масса – 1,7 кг.

Kramer

Web: www.kramerav.com

Lawo .edge

Вольфганг Хюбер

Компания Lawo располагает широким спектром оборудования и систем, который относительно недавно пополнился инновационной платформой .edge, способной выполнять самые разные функции – от процессора и SDI/IP-шлюза до матричного коммутатора. Поскольку все функции интегрированы в единую среду, не корректно будет рассматривать только некоторые из них, поскольку такой подход не позволит получить полное представление об этой новой платформе. Поэтому ниже приводится краткое описание .edge в целом с акцентом на функционале матричной коммутации видеосигналов.

Итак, IP-платформа .edge для построения инфраструктуры работы с видеосигналами и потоками – это в первую очередь и в основном гибкий SDI/IP-шлюз, характеризующийся высокой плотностью и компонентов, и вычислительной мощности. Платформа собрана в компактном корпусе 2RU, в который можно установить до четырех blade-процессоров 25/100 GbE и задних плат ввода/вывода, а также до 192 входов и выходов SDI. Плотность обработки сигналов у платформы – самая большая в этом классе оборудования.

Каждый задний модуль входов/выходов содержит 48 разъемов HD-BNC для ввода и вывода сигналов SD/HD/3G/12G-SDI, что означает 192 канала преобразования

SDI/IP в корпусе 2RU. Не меняя размера корпуса, пользователи имеют возможность начать с малой системы с одной платой обработки и одной задней платой, получив всего 8 входов и 8 выходов SDI. В дальнейшем можно активировать больше входов/выходов путем приобретения дополнительных лицензий.

Тот же подход применяется к функциям типа 3G UHD Gearboxing, Input Frame Synchronization и активация портов 100 GbE. Эти функции нужны не всем пользователям, поэтому компания сочла неправильным заставлять клиентов платить за то, что им пока или вообще не требуется. Но возможность активации всех этих функций все равно у них остается.

Платформа .edge полностью соответствует требованиям пакета стандартов SMPTE ST2110, характеризуется резервированием по стандарту ST2022-7, чем обеспечивается не только защита от сбоя для наиболее важных функций и трактов, но и переход на резервные потоки видео, звука и данных при работе как в локальных, так и в глобальных сетевых инфраструктурах.

Новая опция .jpegxs обеспечивает компрессирование потоков перед их передачей, что позволяет существенно снизить нагрузку на сеть. А опция .progu формирует не-





Платформа .edge

сколько вариантов изображения пониженного размера и передает их вместе с контентом исходного разрешения всем заданным получателям. Обе опции реализуются внутри .edge, поэтому граничные сетевые устройства не перегружаются. Эти функции тоже активируются с помощью соответствующих лицензий.

Применительно к системе HOME платформа является ее «природным» клиентом, то есть изначально создавалась как полностью совместимая с ней. Платформа автоматически распознается и регистрируется в HOME при подключении, получая возможность использовать все ее функции, включая управление доступом пользователей, карантин для неопознанных устройств, сетевую защиту, настройку параметров sweet-spot и мониторинг состояния в режиме реального времени.

Удобно, что .edge выполняет IP-маршрутизацию видео так, как если бы это были полные видеосигналы. Маршрутизация выполняется на уровне IP-пакетов одним из двух способов: MBB (make before break) – новое подключение до размыкания текущего и BVM (break before make) – размыкание текущего подключения до создания нового. Звуковые сигналы коммутируются в режиме MBB с использованием V-образной кривой затихания для достижения четкого и тихого перехода с одного сигнала на другой. Локальный сквозной тракт .edge дает возможность направлять локальные входы на локальные выходы, а функция копирования пакетов позволяет многократно использовать единожды приня-

тые пакеты без дополнительного управления потоками или выполнения логических операций: пакеты сохраняются в буфере, где они доступны для подачи на любой выход SDI.

Каждый blade-процессор .edge может использоваться по-разному – нужно только активировать требуемый функционал, воспользовавшись гибкой системой лицензий. В дополнение к базовой лицензии на 16 BNC-портов, есть опция активировать до 48 таких портов на каждый задний blade-модуль. Есть также лицензии для активации кадровой синхронизации на входах, портов 100 GbE и функции 3G UHD Gearboxing (объединения портов 3G-SDI для работы в режиме Quad Link с сигналами UHD) в сочетании с фирменной функцией UHD Link Rotate, которая автоматически меняет матрицу из четырех сигналов 3G-SDI при неправильном подключении кабелей.

И, наконец, о возможностях .edge как альтернативы матричному коммутатору SDI. Это еще одно важное приложение для данной платформы, которую можно сформировать как матрицу 288×288, 576×576 и 1152×1152, добавляя сетевые маршрутизаторы и полностью кластеризованную лицензию HOME. Системами управления вещанием связка .edge/HOME воспринимается как обычный коммутатор SDI без каких-либо изменений пользовательского интерфейса или рабочего процесса. Это позволяет вещателям сохранить имеющееся у них оборудование SDI и продолжать его эксплуатацию, параллельно переходя на IP-инфраструктуру.

Lawo

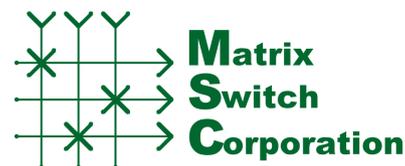
Web: www.lawo.com

Компактные коммутаторы Matrix Switch Corporation

По материалам Matrix Switch Corporation

Matrix Switch Corporation была основана 15 лет назад в калифорнийском городе Грасс Вэлей в предгорьях Сьерра Невады, то есть там же, где начали свой путь многие компании, специализирующиеся на разработке и выпуске видео- и аудиооборудования.

Сегодня решения компании применяются не только в телевизионном производстве и вещании, но и в оборонной сфере, медицине, мониторинге дорожного движения и др. Линейка продукции содержит устройства для работы с разными сигналами, включая аналоговые и цифровые звуковые и видеосигналы. В ассортимент входят коммутаторы и усилители-распределители. Как правило, это компактные, а порой и совсем мини-



турные устройства для решения локальных утилитарных задач, но есть и крупные матричные коммутаторы 2048×2048.

Применительно к сигналам 12G-SDI компания выпускает три коммутатора. Первый – это миниатюрный матричный SDI-коммутатор MSC-UTX41L с четырьмя входами и одним выходом. Он способен выполнять восстановление тактовой частоты на выходе для стандартных сигналов 12G/6G/3G/HD/SD-SDI. Причем поддерживаются сигналы 12G-SDI как телевизионного стандарта UHD (3840×2160), так и кинематографического 4K (4096×2160). Сигналы в диапазоне 20 Мбит/с...



Коммутатор MSC-UTX41L

Модель MSC-UTX44L

12 Гбит/с, имеющие нестандартную скорость потока, передаются с входов на выход без преобразования вместе со всеми вложенными в них дополнительными данными. Функционально выход у коммутатора один, но физически он дублирован, то есть один и тот же входной сигнал подается сразу на два идентичных выхода, каждый из которых можно отключить независимо от другого.

Переключение в интервале кадрового гасящего импульса обеспечивается благодаря наличию входа опорного сигнала, для которого предусмотрен сквозной тракт с соответствующим выходом. Есть поддержка двухуровневых опорных сигналов NTSC/PAL и трехуровневого HD-сигнала.

Для управления и интеграции в различные комплексы коммутаторы Matrix Switch Corporation обладают такими возможностями, как встроенный web-интерфейс, с помощью которого осуществляются настройка и управление с применением компьютера или мобильного устройства, а также протокол MASCOT и ряд сторонних протоколов. Есть и интерфейсы USB, RS-485, RS-232 и TCP/IP (Ethernet). Наконец, можно применять панели управления, подключаемые дистанционно по TCP/IP. Локальная работа с коммутаторами организована с помощью органов управления на передней панели устройства.

Основные технические характеристики MSC-UTX41L:

- ◆ число входов – 4;
- ◆ число выходов – 1 (дублированный);
- ◆ полоса пропускания – 19 Мбит/с...12 Гбит/с;
- ◆ коррекция потерь в кабеле: SD-SDI – 450 м, HD-SDI – 260 м, 3G-SDI – 180 м, 6G-SDI – 60 м, 12G-SDI – 40 м;
- ◆ восстановление тактовой частоты – для сигналов 11,88/5,94/2,97/1,485 Гбит/с, 270 Мбит/с;
- ◆ цветовая субдискретизация – 4:2:2 и 4:4:4, 10 бит;
- ◆ дискретизация аудио – 24 бита, 48 кГц;
- ◆ цветовое пространство – YUV и RGB;
- ◆ сетевой интерфейс управления – 10/100 Base-T Auto MDIX;
- ◆ напряжение питания – 5 В;
- ◆ размеры – 127×44,45×127 мм;
- ◆ масса – 0,91 кг.

Следующая модель – MSC-UTX44L – представляет собой коммутатор 4×4, обладающий такими же техническими характеристиками, что и MSC-UTX41L. Это касается поддержки сигналов, способов и протоколов управления, наличия вспомогательных интерфейсов и др.

Основные технические характеристики MSC-UTX44L:

- ◆ число входов – 4;
- ◆ число выходов – 4;
- ◆ полоса пропускания – 19 Мбит/с...12 Гбит/с;
- ◆ коррекция потерь в кабеле: SD-SDI – 450 м, HD-SDI – 260 м, 3G-SDI – 180 м, 6G-SDI – 60 м, 12G-SDI – 40 м;
- ◆ восстановление тактовой частоты – для сигналов 11,88/5,94/2,97/1,485 Гбит/с, 270 Мбит/с;
- ◆ цветовая субдискретизация – 4:2:2 и 4:4:4, 10 бит;
- ◆ дискретизация аудио – 24 бита, 48 кГц;
- ◆ цветовое пространство – YUV и RGB;
- ◆ сетевой интерфейс управления – 10/100 Base-T Auto MDIX;
- ◆ напряжение питания – 5 В;
- ◆ размеры – 167,6×44,45×10,16 мм;
- ◆ масса – 0,91 кг.

А третья модель – это MSC-UXD88S. Коммутатор собран в стандартном корпусе 1RU, содержит матрицу из восьми входов и восьми выходов. Поддерживаемые сигналы – такие же, как и у моделей, рассмотренных выше. Аналогично, на выходы без обработки передаются сигналы с нестандартной скоростью потока в диапазоне 20 Мбит/с...12 Гбит/с.

Особенность коммутатора заключается в том, что все его выходы дублированы (два разъема для каждого выхода). Это позволяет во многих случаях избавиться от применения дополнительных усилителей-распределителей, поскольку в функции MSC-UXD88S входит компенсация потерь в кабеле на входах и восстановление тактовой частоты на выходах.

Опции дистанционного управления – те же: интерфейсы USB, RS-485, RS-232, TCP/IP в том числе по протоколу MASCOT и некоторым сторонним протоколам. А вот кнопка управления на передней панели нет, так что локально управлять коммутацией не получится.



Матричный коммутатор MSC-UXD88S

Надо отметить, что эта модель больше адаптирована к применению в сфере вещания, потому что тракт питания у нее резервирован. На тыльной панели есть два разъема для подачи питания от двух независимых источников. Разъемы подачи питания – фиксируемые.

Основные технические характеристики MSC-UXD88S:

- ◆ число входов – 8;
- ◆ число выходов – 8;
- ◆ полоса пропускания – 19 Мбит/с... 12 Гбит/с;
- ◆ коррекция потерь в кабеле: SD-SDI – 450 м, HD-SDI – 260 м, 3G-SDI – 180 м, 6G-SDI – 60 м, 12G-SDI – 40 м;
- ◆ восстановление тактовой частоты – для сигналов 11,88/5,94/2,97/1,485 Гбит/с, 270 Мбит/с;

- ◆ цветовая субдискретизация – 4:2:2 и 4:4:4, 10 бит;
- ◆ дискретизация аудио – 24 бита, 48 кГц;
- ◆ цветовое пространство – YUV и RGB;
- ◆ сетевой интерфейс управления – 10/100 Base-T Auto MDIX;
- ◆ напряжение питания – 7,5 В;
- ◆ размеры – 482,6×44,45×76,2 мм (1RU);
- ◆ масса – 1,82 кг.

Matrix Switch Corporation

Web: matrixswitchcorp.com

Коммутаторы Pesa Fusion

По материалам Pesa

Компания Pesa, базирующаяся в США, уже более 20 лет выпускает высококачественное технологичное оборудование для телевизионной индустрии. Одно из направлений разработок компании – матричные коммутаторы. Сейчас это линейка коммутаторов Fusion, предназначенных для работы с сигналами до 12G-SDI включительно и созданных в ответ на растущее распространение этого интерфейса в медиаиндустрии.

В основе платформы Fusion лежит высокоскоростное вычислительное 25G-ядро, избавляющее от необходимо-



сти выделения четырех портов в конфигурации 4×3G-SDI для ввода и/или вывода одного сигнала 12G-SDI. Коммутаторы Fusion поддерживают режим «один сигнал – один порт» для работы с некомпрессируемыми SDI-сигналами 12 Гбит/с, передаваемыми по одному кабелю.

Модульная структура Fusion позволяет использовать разные входы/выходы – SFP и коаксиальные – для обеспечения динамического подключения сигналов всех основных форматов и управления ими. В конструкции Fusion акцент сделан на резервировании и простоте модернизации, так что доступ ко всем основным компонентам, в том числе входам/выходам, платам матрицы и управления, организован со стороны передней панели.

Все сигнальные тракты Fusion соответствуют требованиям стандартов SMPTE ST 259, ST 292, ST 372, ST 424, ST 2081-1 и ST 2082-1. Также коммутаторы поддерживают DVB-ASI (270 Мбит/с) и цифровые аудиосигналы MADI (125 Мбит/с).

В компании утверждают, что выпускают коммутаторы с самой большой на сегодня 4K-матрицей, способной коммутировать сигналы 4Kp60. В SFP-слоты можно устанавливать двоянные модули, обеспечивающие подключение сигналов SDI по оптике и коаксиальному кабелю, а также ввод/вывод сигналов HDMI.

Управлять коммутаторами можно с помощью подключаемых по сети панелей – собственных Pesa и выпущенных сторонними производителями. Диапазон коммутаторов 12G-SDI простирается от 160×160 (9RU) до 320×320 (18RU).



Коммутатор Fusion в корпусе 9RU

Коммутаторы Fusion для сигналов выпускаются в корпусах двух типоразмеров – 9RU для моделей с матрицами до 160×160 и 18RU для моделей с матрицами до 320×320. Это матрицы именно для сигналов 12G-SDI, а для сигналов меньшего разрешения плотность входов/выходов в корпусах тех же типоразмеров будет выше.

Оба корпуса характеризуются простотой доступа к основным компонентам, который организован со стороны передней панели. Это касается плат входов/выходов, коммутационной платы и контроллера. Все платы сменные, платы и блоки питания можно заменить в любое время, делая это в горячем режиме, то есть без отключения питания всего корпуса.

Все разъемы сосредоточены на тыльных blade-модулях, которые могут содержать фиксированные коаксиальные разъемы либо шахты для SFP-модулей, содержащих и оптический, и коаксиальный интерфейсы. Предусмотрено полное резервирование по управлению.

Система управления корпусом Fusion опирается на операционную систему Linux в сочетании с двухъядерным процессором ARM. Контроллер корпуса взаимодействует по Ethernet с каждой матричной платой, которая в свою очередь взаимодействует со связанными с ней группами плат входов/выходов.

Blade-модуль входов/выходов HDBNC содержит только коаксиальные порты – 16 отдельных разъемов для входов и столько же для выходов. В каждом канале выполняются автоматическая коррекция потерь в кабеле на входах и восстановление тактовой частоты для выходных сигналов.

Что касается модулей SFP, то их замена производится в горячем режиме, а каждый отсек SFP способен принять модули разных типов, в том числе VoIP, HDMI, SDI.

Поскольку функционал коммутаторов Fusion во многом определяется установленными в корпус модулями, есть смысл остановиться на них подробнее. Так, число входов и выходов зависит от количества соответствующих плат цифровых входов/выходов. Плата входов/выходов содержит 16 входных и 16 выходных каналов, поддерживающих стандарты SMPTE ST 259, ST 292, ST 424, ST 2081-1 и ST 2082-1, а также DVB-ASI (270 Мбит/с). На входах и выходах выполняется восстановление тактовой частоты для сигналов с потоковой скоростью 270 Мбит/с, 1,485/2,97/5,94/11,88 Гбит/с. Плата в режиме холостого хода (без подключенного blade-модуля входов/выходов и без сигналов в трактах) потребляет не более 11 Вт. В качестве blade-модулей входов/выходов могут быть установлены модели HD-BNC или SFP.

Blade-модуль HD-BNC содержит 16 входов и 16 выходов, поддерживает те же стандарты, что и основная плата входов/выходов, оснащена фиксированными (несъемными) разъемами HD-BNC и в отсутствие сигналов на входах и выходах потребляет не более 6 Вт.

Что касается blade-модуля входов/выходов SFP, то он содержит восемь сдвоенных отсеков для входных (RX) и столько же сдвоенных отсеков для выходных (TX) SFP типа non-MSA. Когда во все отсеки установлены оптические SFP, но сигналов в каналах нет, такой blade-модуль потребляет не более 29 Вт.

Сами SFP тоже могут быть разными:

- ◆ с двумя аналоговыми входами NTSC и PAL с декодированием в SD-SDI (HDBNC);
- ◆ одноканальный входной HDMI с преобразованием в HD-SDI;



Большой матричный коммутатор Pesa Fusion в корпусе 18RU

- ◆ двухканальный входной 3G-SDI с коаксиальными входами HDBNC;
- ◆ двухканальный входной 12G-SDI с коаксиальными входами HDBNC;
- ◆ двухканальный входной 3G-SDI оптический одномодовый, 1319 нм;
- ◆ одноканальный оптический приемник, SMPTE ST 2022-6;
- ◆ одноканальный выходной HD-SDI с преобразованием в HDMI;
- ◆ двухканальный выходной 3G-SDI с коаксиальными выходами HDBNC;
- ◆ двухканальный выходной 12G-SDI с коаксиальными выходами HDBNC;
- ◆ двухканальный выходной 3G-SDI оптический одномодовый, 1319 нм;
- ◆ одноканальный оптический передатчик, SMPTE ST 2022-6;
- ◆ двухканальный оптический одномодовый CWDM-передатчик 3G-SDI на разные длины волн.

В завершение нужно привести характеристики стандартных корпусов для коммутаторов Fusion. Ширина и глубина у них одинаковая – 482,6 мм (19") и 475 мм, соответственно. Различаются корпуса по высоте – 400 мм (9RU) и 800 мм (18RU) соответственно. В корпус меньшего размера помещается 18 плат цифровых входов/выходов, а в корпус большего размера – 36 таких плат. Корпус 9RU с двумя блоками питания по 1600 Вт каждый потребляет в среднем 380 Вт, а корпус 18RU с четырьмя 1600-ваттными БП – в среднем 850 Вт.

Pesa

Web: pesa.com

Коммутаторы Ross Video

По материалам Ross Video

Компания Ross Video выпускает несколько серий матричных коммутаторов, многие из которых уже способны работать с сигналами 12G-SDI. Прежде всего речь о платформе Ultrix. Она позволяет строить системы разных конфигураций.

Система Ultrix 12G обладает функциями не только коммутации, но и полиэкранного вывода сигналов, а также их обработки, и рассчитана на применение в АСК, ПТС и мобильных комплексах, собранных в кейсах-стойках. Поскольку функционал платформы является полностью программируемым, пользователи имеют возможность формировать систему, точно отвечающую их потребностям, а значит, экономить средства, пространство в стойках и потребляемую энергию.

Новые функции добавляются путем приобретения дополнительных программных лицензий. Если добавление функции не требует изменения аппаратного состава системы (например, замены типа входов/выходов), то приобретение каких-либо аппаратных модулей не требуется.

Шасси Ultrix изначально оснащено сигнальными трактами, обладающими пропускной способностью 12 Гбит/с. Это означает готовность к работе с UHD-сигналами. Отсутствие привязки к какому-то одному стандарту сигнала позволяет использовать Ultrix для работы с сигналами SDI, оптическими, а также с IP-потоками, в том числе со всеми ними одновременно.

Утверждается, что платформа Ultrix – это настоящая фабрика для производства контента. Она обладает функциями коммутации сигналов видео и звука, полиэкранного отображения, обработки аудио, кадровой синхронизации, синхронной коммутации, ввода/вывода UHD, микширования сигналов видео и звука и др. Все это – в одном корпусе.

В основе Ultrix лежит модульная матрица входов и выходов, а устанавливая в шасси нужные платы входов/выходов, можно получить требуемый функционал. Платы разных типов совместимы друг с другом и могут использоваться в составе одной системы. В частности, плата Ultrix

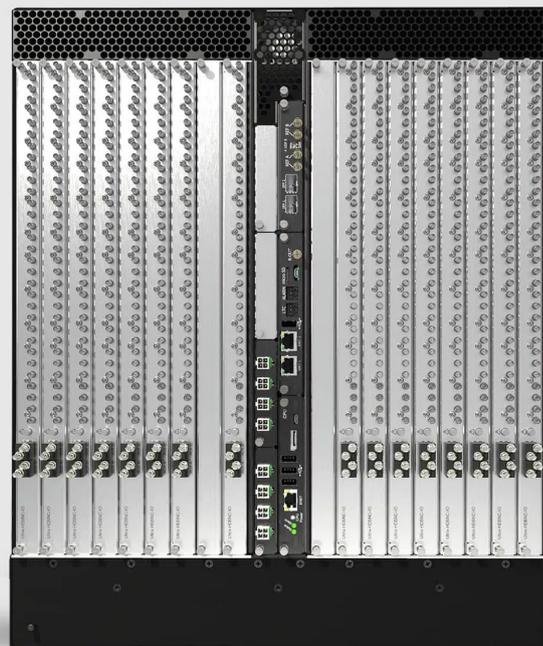
Основные технические характеристики коммутаторов Ultrix*

Параметр	Высота корпуса			
	1RU	2RU	5RU	12RU
Размер матрицы	36×36	72×72	160×160	288×288
Число базовых слотов	1 (16×16 HD BNC + 2AUX I/O)		Нет	
Число доп. слотов	1	3	9	16
UHD-лицензия на корпус	1			
Входные разъемы	HD BNC			
Стандарты входных сигналов	270 Мбит/с, 1,5/3,0/12 Гбит/с			
Коррекция потерь в кабеле, м	12G-SDI	60		
	3G-SDI	180		
	HD-SDI	200		
	SD-SDI	400		
Входной разъем SFP Aux	Опция			
Входные разъемы	HD BNC			
Стандарты выходных сигналов	270 Мбит/с, 1,5/3,0/12 Гбит/с			
Джиттер на выходе, UI	< 0,2			
Выходной разъем SFP Aux	Опция			
Аудиоканалы на вход/выход	16			
Блок питания	1 внешний	2 внешних	1RU	2×1RU
Резервный БП (опция)	1 внешний	2 внешних	1RU	
Поддержка Ultripower	Опция		Стандарт	
Модули вентиляторов	1	2	5	10
Масса корпуса, кг	4,06	5,44	6,35	34,47
Масса платы ввода/вывода, кг	1,36			

*Все технические характеристики приведены с учетом карт Ultrix HDX-IO.



Коммутатор
Ultrix 12G



HDX-IO обеспечивает коммутацию сигналов, их обработку и возможности полиэкранного отображения для видеосигналов в диапазоне 270 Мбит/с... 12 Гбит/с, а также для аудиосигналов. Поддержка: 12G-SDI поддерживается на каждом порте платы. Есть также функции обработки аудио на базе мультиплексирования разделением по времени (TDM), внедрения и извлечения аудио. В арсенале платы синхронное переключение в интервале кадрового гасящего импульса для сигналов всех поддерживаемых стандартов.

Выпускаются четыре базовые модели коммутаторов Ultrix. Они различаются размером шасси, что в свою очередь определяет их различие по возможностям.

Другие коммутаторы Ross Video, например, серии NK, пока не поддерживают работу с сигналами 12-SDI, но нет сомнения, что получают ее в ближайшем будущем.

Ross Video

Web: rossvideo.com

Оборудование Utah Scientific

По материалам Utah Scientific

Американская компания Utah Scientific вряд ли нуждается в дополнительных рекомендациях – это хорошо известный производитель высокотехнологического оборудования, предназначенного прежде всего для построения инфраструктур обмена сигналами и их обработки. Компания выпускает широкий спектр матричных коммутаторов, в том числе и для сигналов 12G-SDI.

Коммутаторы UHD 12G серии UT100 способны оперировать любыми сигналами SDI в диапазоне от SD до 2160p60, передаваемыми по стандартному коаксиальному кабелю. Коммутаторы просты в установке, хорошо интегрируются в существующие кабельные SDI-инфраструктуры, а благодаря поддержке принципа «один сигнал – один кабель» для 12G-SDI пользователь имеет возможность не расширять кабельное хозяйство при переходе на работу с сигналами 4K.

Коммутаторы UHD 12G соответствуют стандартам SMPTE ST 2081 и ST 2082, выпускаются в конфигурациях UHD-32 (32×32), UHD-144 (144×144), UHD-160 (160×160) и UHD-288 (288×288), полностью совместимы с различными системами управления коммутацией, включая SC-4, SC-40 и SC-400.



Устройства серии UHD-12G оптимальны для многокамерной съемки и прямой трансляции в форматах UHDTV и полностью соответствуют всем стандартам SMPTE, относящимся к сигналам SDI. К тому же эти коммутаторы без проблем стыкуются с полной линейкой продукции Utah Scientific, включая SDI-коммутаторы предыдущего поколения. Управлять коммутаторами UHD-12G можно с помощью любых систем управления Utah Scientific.

Для выходных сигналов выполняется восстановление тактовой частоты. Эта процедура выполняется для сиг-



Коммутатор UHD-12G 144×144 в корпусе 5RU

налов со скоростью потока 270 Мбит/с и 1,458/2,970/5,94/11,88 Гбит/с. Для входных сигналов производится компенсация потерь в кабеле:

- ◆ SD-SDI – 300 м;
- ◆ HD-SDI – 150 м;
- ◆ 3G-SDI – 100 м;
- ◆ 12G-SDI – 80 м.

Входы и выходы коммутаторов реализованы на базе соответствующих цифровых плат. Входная плата содержит 16 универсальных входов, поддерживающих все стандартные варианты сигналов SDI, а выходная – аналогичное число таких же выходов. Обе платы поддерживают скорость потока в диапазоне 18 Мбит/с...12 Гбит/с. Тип разъемов у обеих плат – HD-BNC.

В зависимости от модели для сборки коммутаторов применяются корпуса разной высоты. В корпусе 1RU собирают модель 32×32, в корпусе 4RU – 144×144, в корпусе 5RU – 160×160, в корпусе 10 RU – 288×288. Глубина корпусов 1RU, 4RU и 5RU одинаковая – 89 мм, а у корпуса 10 RU – 152 мм. Потребляемая мощность для моделей составляет не более 30, 100, 200 и 400 Вт соответственно.

В корпуса UT100 могут быть установлены платы входов и выходов разных типов, в том числе со слотами для модулей SFP, чтобы можно было, например, сопрягать инфраструктуры на базе коаксиальных кабелей SDI с оптическими каналами приема и передачи сигналов. Либо осуществлять обмен сигналами на расстояниях, существенно превышающих те, что определены стандартами SDI.



Большой матричный коммутатор UHD-12G 288×288

Utah Scientific

Web: utahscientific.com

А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

А

Анник-ТВ 18

П

Профитт 11

С

СофтЛаб НСК 7

Сфера-Видео 32

А

AJA 62

В

Blackmagic Design 65

С

Cobalt Digital 67

Е

Evertz 69

F

For-A 70

G

Grass Valley 72

K

Kramer Electronics 75

L

Lawo 76

M

Matrix Switch Corporation 77

N

NAB 13

O

Om Network 17

P

Pesa 79

R

Riedel Communications 5

Ross Video 81

S

SkyLark 9

T

TeleVideoData 15

U

Utah Scientific 82