

# Матричные коммутаторы

Михаил Львов

Сегодня ни один сколько-нибудь серьезный медиакомплекс не обходится без коммутационно-распределительной инфраструктуры, ядром которой является матричный коммутатор. Основная функция этого устройства предельно проста – соединять выбранный источник сигнала с выбранным потребителем или потребителями. Источники – это, как правило, камеры, устройства воспроизведения, приборы, генерирующие сигналы, а также внешние линии, по которым приходят сигналы извне. Потребителями выступают кодеры, устройства записи и отображения, многие другие системы и приборы.

Матричным коммутатор назван потому, что примененные в нем точки коммутации (ключи) организованы в матрицу, то есть в массив, имеющий N вертикальных и M горизонтальных элементов. Поле коммутации указывается как N×M, причем N и M могут быть равны друг другу или отличаться друг от друга. В первом случае коммутатор называют симметричным, а во втором – несимметричным.

В зависимости от сферы применения коммутаторы выпускаются синхронизируемыми и не синхронизируемыми. Первые используются в основном в телевидении, где высоки требования к качеству переключения, а потому все оборудование ТВ-комплекса синхронизируется по единому опорному сигналу. Это означает, что все сигналы, генерируемые, передаваемые и принимаемые в этом комплексе синхронны и синфазны. Благодаря этому момент коммутации для каждого из этих сигналов (если речь идет о видеосигналах) приходится на интервал кадрового гасящего импульса (Vertical Blanking Interval – VBI), так что само переключение происходит точно, без подрыва. На экране монитора это выглядит естественно – просто один кадр сменяется другим. Иными словами, предыдущий кадр заканчивается последним элементом последней строки, а спустя мгновение (тот самый VBI) следующий кадр, но уже из другого сигнала, начинается с первого элемента первой строки, то есть точно так же, как если бы это был кадр из того же сигнала, что и предыдущий кадр.

Кроме синхронизации по внешнему опорному сигналу, когда все видеосигналы приходят на коммутатор, уже будучи синхронными, возможна синхронизация

и по внутреннему опорному сигналу, который либо формируется в самом коммутаторе, для чего в нем имеется встроенный генератор, либо один из входных сигналов принимается за опорный. В этом случае на входах матрицы размещаются кадровые буферы, в которых происходит задержка всех сигналов, кроме опорного, чтобы сделать их синхронными, а затем направить на коммутационные ключи.

Если бы коммутация выполнялась для несинхронных сигналов, то начало развертки последующего кадра далеко не всегда бы совпадало с окончанием развертки предыдущего (плюс, разумеется, VBI). На экране это выглядит как скачок изображения, потому что, например, последующий кадр может начаться не с первой строки, а с какой-то другой, и нормальный режим восстанавливается только с момента отображения кадра, следующего за тем, на который выполнялось переключение. Это и называется подрывом.

И если в телевизионном вещании несинхронная коммутация исключена, то во многих иных сферах она вполне допустима. К примеру, это презентационные системы или просто распределение сигналов от источников на устройства отображения для просмотра. Конечно, подрыв в любом случае, как говорят, бьет по глазам. Это неприятно для зрителя, и чтобы минимизировать последствия несинхронной коммутации, производители матриц разработали такие методы, как «замораживание» предыдущего кадра до того момента, как начнется нормальное отображение нового сигнала, либо переход с одного сигнала на другой через черное поле. Оба метода не являются полноценной заменой синхронной коммутации, но длительность одного кадра равна всего 40 мс, поэтому зритель даже не всегда заметит стоп-кадр или черное поле, а поскольку дисплей является конечной точкой доставки сигнала, никаких последствий такая несинхронность не вызовет.

Может возникнуть вопрос: а почему бы не сделать все коммутаторы синхронизируемыми? Ответ заключается в том, что, во-первых, это сделает коммутатор сложнее, а значит, дороже, во-вторых, потребует развертывания более сложной инфраструктуры, а в-третьих, это оправдано далеко не всегда.

Что касается современных матричных коммутаторов, то они присосли

множеством функций, ранее им не свойственных. Сегодня они могут содержать корректоры искажений в кабеле, преобразователи сигналов на входах и выходах, модули внедрения и извлечения звука в/из сигналов SDI и т.д.

Нынешние системы являются модульными, а потому корпус коммутатора можно «населить» модулями цифровых и аналоговых входов и выходов, как видео-, так и звуковых. Входные и выходные интерфейсы могут быть цифровыми и аналоговыми, поддерживать разные форматы цифровых сигналов и варианты разрешения. Более того, цифровые сигналы HD, к примеру, можно прямо внутри матрицы преобразовать в аналоговые SD и подать на соответствующий выход.

Управление коммутаторами тоже эволюционировало, пройдя путь от простых кнопочных панелей до развитых компьютерных приложений, позволяющих не только визуализированно управлять всем полем коммутации по сети Ethernet, но и осуществлять дистанционную диагностику всех важных подсистем и компонентов матрицы, включая состояние на входах и выходах, температуру внутри корпуса и т.д. Сам коммутатор сегодня способен формировать сообщения о неполадках и отправлять их на заданные адреса e-mail и по другим каналам связи.

Надежность коммутационных систем обеспечивается как резервированием важнейших модулей, так и трактом релейного обхода. Последний нужен в том случае, когда коммутатор выходит из строя целиком. В этом случае входные сигналы напрямую, по пассивной цепи, подаются на выходы, а для коммутации применяется либо аварийный (резервный) коммутатор, либо коммутационная панель (patch-панель).

Ассортимент выпускаемых в настоящее время матричных коммутаторов крайне широк. Он простирается от простых, совсем маленьких устройств с полем 2×2 или 4×4 до огромных матриц, собранных в корпусах высотой несколько десятков RU и обладающих полем коммутации 2048×2048 и более. Но даже таких «монстров» порой недостаточно, и тогда несколько коммутаторов объединяют в единый пул с общими полем и управлением, получая любой необходимый размер.

# Матричные коммутаторы Ensemble Designs

Семен Макаров

Компания Ensemble Designs представлена на рынке огромным ассортиментом различных устройств преобразования, коммутации и распределения аудио- и видеосигналов. Все компоненты доступны как в модульном исполнении, так и в виде отдельных устройств.

## Коммутаторы серии Avenue

Матричный коммутатор Avenue представляет собой модульную систему, которая может быть расширена. В базовой конфигурации система поставляется в размерности 8×2 и наращивается до 30 портов, которые могут быть в любой момент перенастроены как на прием сигнала, так и на его передачу. Это дает большие преимущества при построении и проектировании комплексов, так как можно полностью использовать имеющийся ресурс устройства, а количество незадействованных портов будет стремиться к нулю благодаря переконфигурированию каждого порта под выполняемую задачу.

Гибкость возможностей для конфигурирования коммутатора позволяет настроить его под различные задачи и максимально эффективно использовать имеющиеся мощности. Он оптимально подходит для контроля качества, коммутации и распределения входящих сигналов, комплексов ПТС, студий видеопроизводства. Просто-

та и гибкость настройки, расширяемость, предварительный просмотр источника сигнала с отображением его характеристик, встроенный генератор тестовых сигналов, синхронизированное переключение между источниками (опция) позволяют интегрировать коммутатор Avenue в комплексы любой сложности.

При использовании коммутатора Avenue достаточно установить лишь один модуль, с которого можно подать сигнал на все устройства в тракте. При этом в дальнейшем всегда можно установить дополнительную интерфейсную карту и настроить все ее порты в соответствии с теми потребностями, которые актуальны в данный момент. Устройство поддерживает работу с сигналами SD, HD, 3G-SDI, а также ASI и SMPTE 310M и разрешения от 625i/525i до 1080p60. Причем в рамках одного устройства могут использоваться различные типы сигналов, как SDI, так и ASI.

Модуль 9430 представляет собой плату в конфигурации 8×2. Входы и выходы на ней фиксированы (восемь входов/два выхода). Для расширения емкости устанавливается дополнительный модуль 9440, имеющий 10 портов. К каждому модулю 9430 могут быть добавлены два модуля 9440, что в результате позволяет реализовать различные конфигурации матрицы – от 28×2 до 8×22.

ENSEMBLE  
DESIGNS

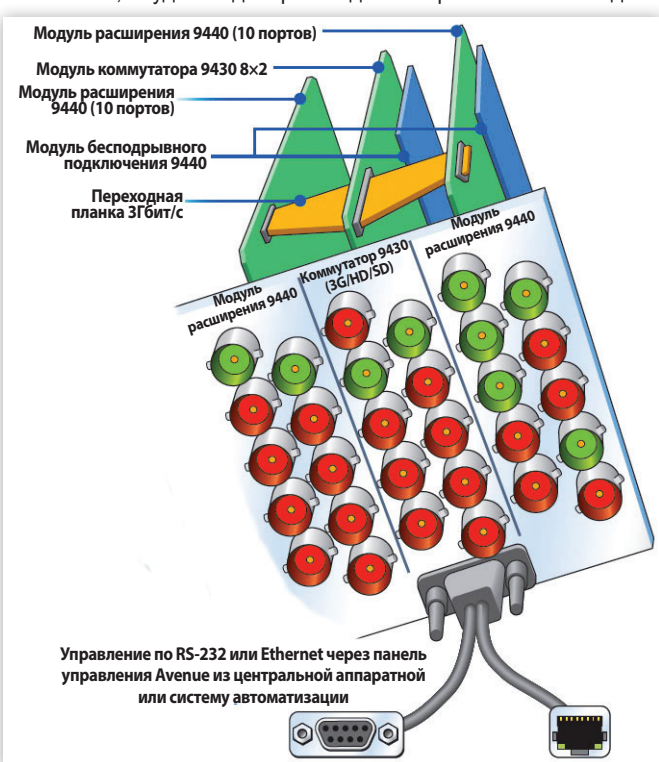
что источники сигнала могут переключаться синхронно и без подрыва, что позволяет использовать коммутатор не только для коммутации и распределения в тракте, но и для различных AV-инсталляций (где подрыв будет приводить к сбоям на принимающих устройствах), а также в вещательных трактах с переключением на прямой эфир. Для бесподрывного переключения необходимо установить модули 9435 (для двух независимых выходов) или 9435-4CS (для четырех независимых выходов). Один модуль может быть добавлен к базовой карте 9430, а следующие – для подключения к плате расширения 9440. Встроенный синхронизатор позволяет переключать несинхронные источники с задержкой менее чем в одну линию. При пропадании источника сигнала, на выход пойдет сигнал черного поля, что обеспечит отсутствие подрыва на выходе. Для бесшовного переключения также требуется синхронизировать вложенный звук, для чего происходит извлечение аудиосигнала, затем его переключение и вложение. Если это звук PCM, то происходит и пересчет частоты, в случае с Dolby E осуществляется только извлечение и вложение без пересчета. Поддерживается синхронизация по черному полю и трехуровневому сигналу 10 МГц.

Встроенные средства диагностики сигналов позволяют получить подробные данные и вывести их в аппаратную или на программную панель управления (частоту кадров и разрешение, информацию о vlo-

Женном звуке, скрытые субтитры, временной код и др.).

Большим преимуществом также является то, что встроенный генератор тестовых сигналов также является отличительной особенностью коммутаторов Avenue. Поддерживается генерация цветных полос или черного экрана, а также программируемые графические объекты (overlays), помогающие пользователям визуально идентифицировать источник. Все эти функции встроены в движок устройства и не требуют дополнительного внешнего источника сигнала.

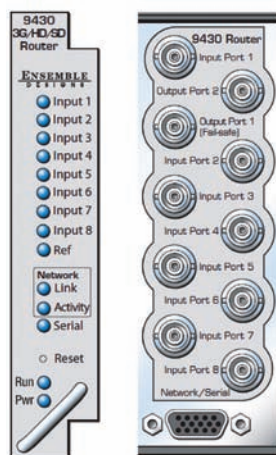
При необходимости в коммутатор может быть добавлен модуль 9425 – рирпроекции и наложения. Любые из источников



При использовании коммутатора Avenue достаточно установить лишь один модуль, с которого можно подать сигнал на все устройства в тракте



Передняя панель коммутаторов Avenue



Модуль 9430

женном звуке, скрытые субтитры, временной код и др.).

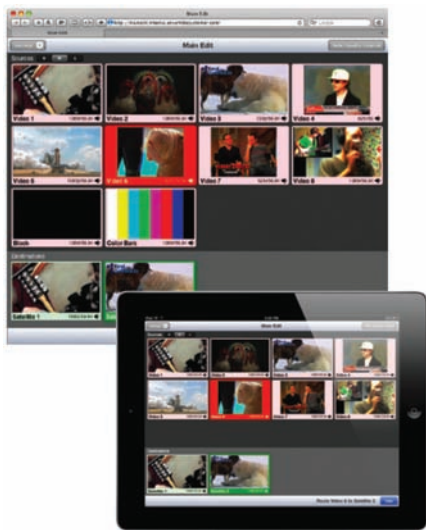
Встроенный генератор тестовых сигналов также является отличительной особенностью коммутаторов Avenue. Поддерживается генерация цветных полос или черного экрана, а также программируемые графические объекты (overlays), помогающие пользователям визуально идентифицировать источник. Все эти функции встроены в движок устройства и не требуют дополнительного внешнего источника сигнала.

При необходимости в коммутатор может быть добавлен модуль 9425 – рирпроекции и наложения. Любые из источников

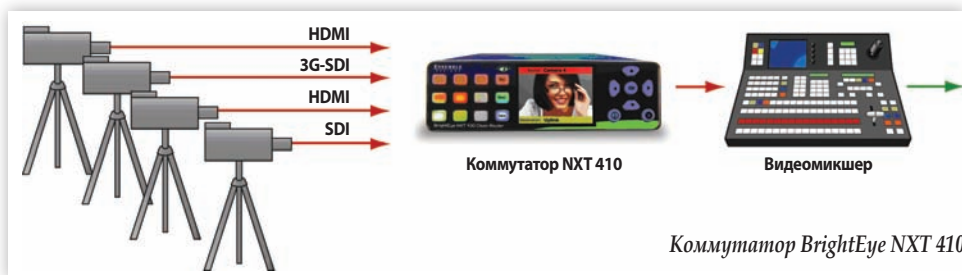
сигнала могут быть пропущены через этот модуль и переданы на выходной интерфейс. Управление может осуществляться через приложение iPad, а также по TCP-IP или RS-232, что позволяет интегрировать устройство в различные системы автоматизации для наложения логотипа и графического оформления эфира.

Для мультисCREENного мониторинга источников сигнала в систему можно добавить плату мультисCREENного процессора (9480), которая позволяет вывести на экран мозаику, содержащую источники сигнала коммутатора. Настройка выполняется через web-интерфейс. Ко всем источникам можно прикрепить свои логотипы, надписи, отрегулировать их размер и положение на экране, отобразить индикаторы уровня источников звука.

Коммутатор также поддерживает управление через внешнюю панель управления 5830. Устройство обладает набором кнопок переключения источников, а также ЖК-дисплеем, на котором отображается информация об источнике, выходе и параметрах сигнала, позволяет просмотреть видеоизображение. Преимуществом использования панели является возможность подключения электропитания через дополнительный



Интерфейс платы мультисCREENного процессора



Коммутатор BrightEye NXT 410

адаптер или по PoE (питание через Ethernet), которая позволит передавать питание и команды управления по одному кабелю.

### Коммутаторы BrightEye серии NXT

BrightEye серии NXT – это портативные коммутаторы, поддерживающие SDI-, HDMI-, ASI- и оптические интерфейсы. Они являются законченным решением и не требуют установки дополнительных модулей. Управлять этими устройствами можно через Ethernet или с помощью кнопок на передней панели. Предусмотрены возможности для переключения источников сигнала без подрыва и визуального определения наличия сигнала на встроенном ЖК-дисплее.

Серия включает три модели: NXT 410, NXT 415 и NXT 430.

Коммутатор NXT 410 работает с сигналами SDI и HDMI и позволяет осуществлять переключение между ними без подрыва благодаря встроенному кадровому синхронизатору. В качестве источников сигналов могут выступать камеры или другие устройства. Кроме того, устройство оснащено двунаправленным SFP-портом.

В одной рабочей схеме могут быть использованы SDI- и HDMI-источники, а также сигналы от оптического порта. Выходной сигнал может передаваться по любому из интерфейсов в зависимости от настроек, для использования коммутатора в аудиовидеотрактах предусмотрен вход синхросигнала. Встроенный ЖК-дисплей позволяет просматривать полноформатное (Full Motion Video) изображение с оригинальной частотой кадров.

Коммутаторы NXT 415 и NXT 430 обладают схожими функциональными возможностями, их интерфейсы можно настроить для создания матриц размером 13x2,

2x13, а также любой промежуточной конфигурации в пределах этих размеров. Модель 430 обладает двумя независимыми выходами с возможностью переключения без подрыва. Если бесподрывное переключение не требуется, то можно использовать младшую модель 415, которая также поддерживает работу с сигналами ASI. Оба устройства оснащены SDI-, HDMI- и оптическими портами ввода/вывода.

Матричные коммутаторы Ensemble Designs прекрасно подходят для небольших или средних комплексов, различных аудио-видеоинсталляций, эфирных аппаратных телеканалов.

Благодаря гибкости и компактности этих устройств на базе одного шасси можно создать матричный коммутатор, мультисCREENный процессор, осуществлять бесподрывное переключение сигналов. Все функции будут объединены в одном модульном устройстве, что избавит от необходимости в дополнительных блоках и коммутационных соединениях и позволит существенно сэкономить место в стойке.

Коммутаторы серии BrightEye NXT являются отличным решением, когда не стоит задача создать многофункциональный комплекс, их удобно брать на выезды, а возможность просмотра видео на ЖК-дисплее и кнопки управления на передней панели позволяют практически сразу начать работу с устройством без выполнения сложных настроек и подключения к внешней системе управления.

### System Video Graphics Alliance

Тел./факс: (495) 411-9662

E-mail: info@svga.ru

Web: www.svga.ru