

Концепция WISI по построению универсальной головной станции с IP коммутацией.

Сегодняшнее время – это сложный период для операторов сетей кабельного телевидения. Происходит смена технологий. На смену аналоговому вещанию приходит цифровое. Заявляет о себе телевидение высокой четкости. Все шире внедряется технология IPTV. Происходит укрупнение операторов и слияние сетей передачи данных с вещательными сетями. Усиливается конкуренция между ними.

Это делает неизбежным, в ближайшем будущем, для операторов сетей кабельного телевидения, проведение глубокой модернизации головного оборудования своей сети. При этом модернизация коснется не только головного оборудования, но и топологии самой сети и принципов ее построения. Эта модернизация потребует значительных затрат и привлечения квалифицированного персонала.

Но внедрение новых технологий происходит непросто. Население не спешит покупать цифровые декодеры. Внедрение «цифры» идет медленно. Используемые цифровые стандарты до конца не определены и постоянно изменяются. Скорее всего, предстоит еще длительный переходный период, когда будет параллельно существовать аналоговое и цифровое вещание. Перспективы ряда технологий зависят от действий государства, а они, особенно в период кризиса, непредсказуемы. Поэтому сегодня ни один эксперт не может спрогнозировать как будет развиваться отрасль и в какие технологии стоит вкладывать деньги кабельному оператору при модернизации своей сети.

Концепция ГС с IP коммутацией.

Для решения такой непростой задачи специалисты компании WISI предлагают рассмотреть решение по построению головной станции кабельного телевидения с IP коммутацией. Такая концепция позволяет построить гибкую универсальную головную станцию (ГС) способную работать с различными стандартами и технологиями вещания. Решение позволяет вести расширение и модернизацию ГС в процессе работы, вместе с развитием сетей и технологий. Это позволяет избежать ошибок и защитить инвестиции оператора.

Упрощенная функциональная схема такой ГС показана на рисунке 1.

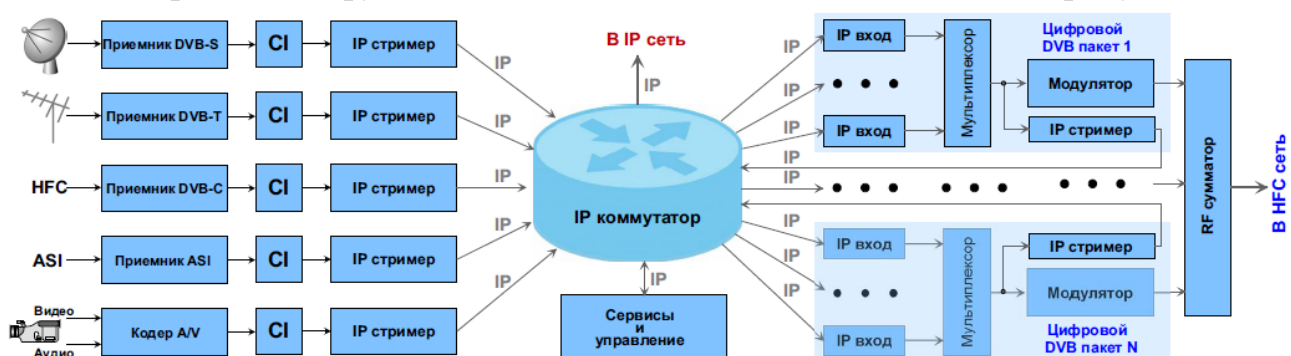


Рисунок 1.

На входе такой станции устанавливается набор приемников которые принимают входные сигналы, поступающие из различных сред передачи в разных форматах. Это могут быть сигналы DVB-S/S2, DVB-T, DVB-C, ASI, IP а также A/V сигналы. Эти сигналы преобразуются в цифровые транспортные потоки, которые затем дескремблируются в модулях CI (Common Interface). Затем IP стримеры разделяют эти транспортные потоки на потоки отдельных сервисов и формируют из них IP потоки, которые затем передаются в центральный IP коммутатор, который является коммутационным ядром системы. Стримеры формируют как SPTS, так и MPTS потоки.

В этот же коммутатор подаются сигналы от различных серверов для организации дополнительных сервисов, а также подключаются компьютеры системы управления.

SPTS потоки, присутствующие в коммутационном ядре системы, могут передаваться в сети передачи данных для организации IPTV вещания. Потоки же MPTS из коммутационного ядра предназначены для подачи на выходные мультиплексоры для формирования цифровых DVB пакетов, а также для передачи их через IP транспортную сеть на удаленные узлы. Потоки могут вводиться в ядро как в режиме юникастинга, так и в режиме мультикастинга.

Режим юникастинга позволяет организовать адресную передачу потоков информации, а режим мультикастинга позволяет использовать одни и те же потоки многими потребителями. Это обеспечивает снижение нагрузки на коммутационное ядро и позволяет легко организовать IPTV вещание.

К ядру также подключаются выходные формирователи сигналов, которые включают в себя входные IP модули, мультиплексоры и модуляторы. SPTS и MPTS потоки поступают из ядра через IP модули на мультиплексоры, которые формируют из них заданные оператором цифровые пакеты ТВ программ. Затем эти пакеты поступают на DVB модуляторы, где они преобразуются в радиосигналы цифрового телевидения, пригодные для распределения в HFC сетях. Эти радиосигналы собираются в сумматоре в групповой радиосигнал, который затем подается в HFC сеть. Одновременно эти же цифровые пакеты подаются на встроенные IP стримеры, которые формируют из них MPTS потоки, которые возвращаются в коммутационное ядро. Это позволяет затем передать все сформированные на главной головной станции пакеты программ на удаленный узел по транспортной IP сети.

Блок схема построения ГС.

Блок схема реализации такой станции с использованием оборудования, производимого фирмой WISI, показана на рисунке 2.

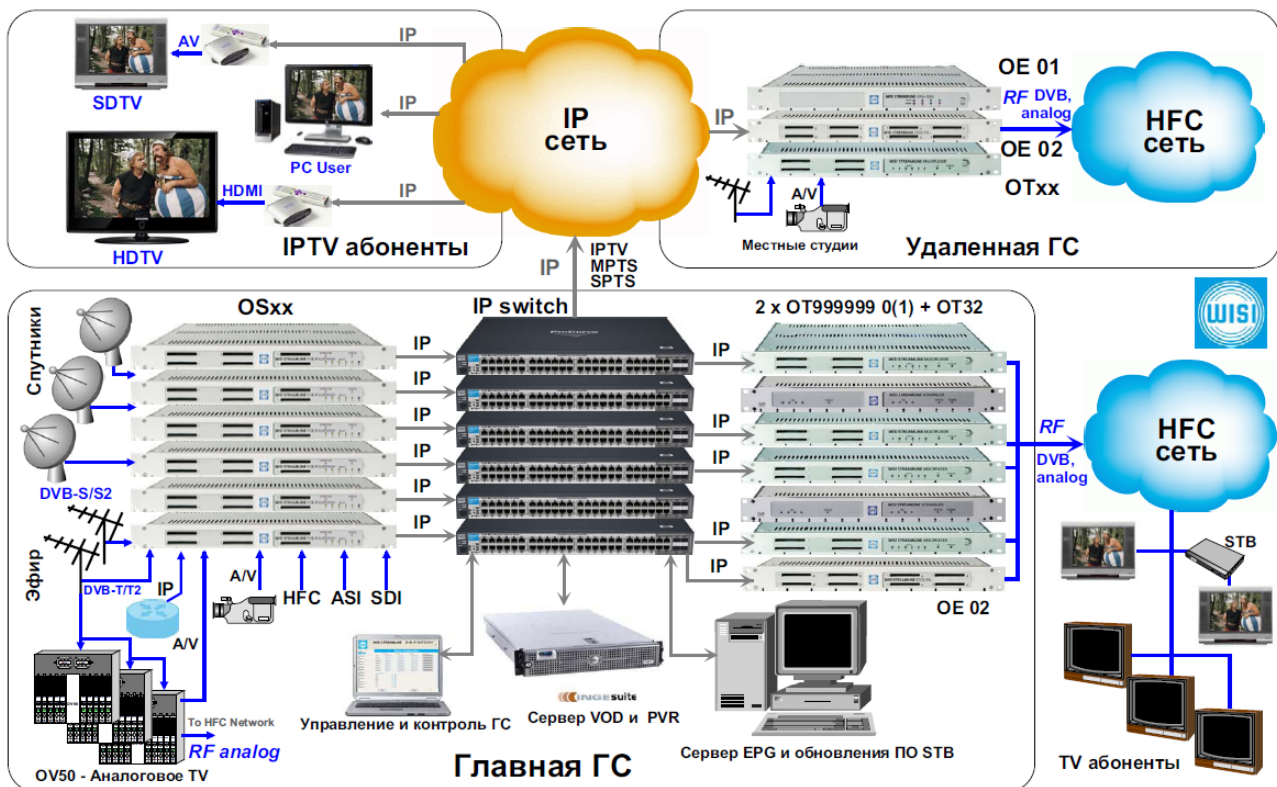


Рисунок 2.

В качестве входных устройств используются стримеры семейства WISI Streamline OSxx. Каждый такой стример состоит из 6 параллельных каналов¹, включающих приемник, профессиональный CI модуль для многопрограммного дескремблирования и IP стример, способный сформировать до 32 независимых IP потоков. В качестве входных приемных модулей могут быть установлены приемники практически любых цифровых форматов, используемых в настоящее время для вещания, а также могут быть установлены A/V кодеры. Все модули устройства объединены общей системой управления, для доступа к которой имеется отдельный IP порт.

В качестве коммутационного ядра могут использоваться стандартные высокоскоростные коммутаторы с поддержкой мультикастинга производства любой фирмы. Их выбор определяется только требованиями по пропускной способности и возможностям конфигурирования.

В процессе эксплуатации размер ядра может наращиваться без остановки эксплуатации ГС.

Цифровое вещание.

В качестве основных выходных формирователей используются мультиплексоры WISI Streamline OT 999999 0(1)². С их помощью оператор может сформировать собственные цифровые пакеты ТВ программ.

Этот вариант исполнения мультиплексоров имеет в своем составе 6 входных IP модулей, статический мультиплексор и модулятор. В зависимости

¹ Подробно стримеры WISI Streamline OSxx описаны в журнале «Кабельщик» №6(42) 2009 г.

² Подробно мультиплексоры WISI Streamline OTxx описаны в журнале «Кабельщик» №4(40) 2009 г.

от требований оператора это может быть DVB-C модулятор (последняя цифра кода 0) или DVB-T модулятор (последняя цифра кода 1).

WISI Streamline OT 999999 0(1) позволяет оператору из 6-ти входных SPTS/MPTS потоков программ сформировать собственный цифровой пакет и подать его в кабельную сеть в виде DVB радиосигнала.

При необходимости организации закрытого платного телевидения на каждые два мультиплексора WISI Streamline OT 999999 0(1) необходимо будет установить один скремблер OT32. Это позволит закодировать сформированные пакеты с использованием любой Simulcrypt совместимой системы кодирования.

В состав WISI Streamline OT 999999 0(1) входит также IP стример, который позволяет вернуть сформированный цифровой пакет в коммутационное ядро ГС в виде IP MPTS потока.

Формирование EPG.

Как уже упоминалось в одной из предыдущих публикаций, в цифровом вещании возможность просмотреть программу передач привлекает сегодня зрителей, зачастую, больше чем повышение качества изображения. Поэтому в современной ГС должен быть предусмотрен сервер EPG (электронного программного гида). Такой сервер создается на базе стандартного PC и позволяет подготовить информацию о программах передач для всех цифровых пакетов. Затем эти сигналы в виде IP EPG потоков подаются на коммутационное ядро. Из него они через IP входные модули поступают на мультиплексоры WISI Streamline OT 999999 0(1) и включаются в состав цифровых DVB пакетов.

Аналоговое вещание и вещание в переходный период.

Предлагаемая концепция предполагает сохранение на переходный период существующего аналогового вещания в кабельной сети с параллельным переводом его в цифровой формат. Если оператор использует для формирования аналоговых сигналов станцию на базе широко распространенного шасси OV50 с эфирными конверторами OV45D, то ему нет необходимости ее заменять. Достаточно установить в конверторы OV45D платы демодуляторов OV62D и подать аудио и видео сигналы с их выходов на входы A/V кодеров Streamline OSxx. Оцифрованные ими сигналы могут быть затем, либо включены в состав различных цифровых пакетов, либо из них может быть создан отдельный цифровой пакет. Этот пакет будет в цифровом формате дублировать программы аналогового вещания. Его рекомендуется создавать в формате открытого MPEG-2 DVB-T пакета. Такое решение обеспечит максимальную совместимость с имеющимся у абонентов приемным оборудованием и облегчит оператору перевод абонентов на цифровое вещание.

Сформированные таким образом пакеты легко могут быть переданы по транспортной IP сети на удаленную ГС, где с использованием пограничного преобразователя IP-PAL типа WISI OE 02, снова будут преобразованы в аналоговый формат.

IPTV и VOD сервисы, STB firmware upgrade.

Предлагаемая концепция позволяет легко организовать вещание IPTV любого уровня. Так для организации базового IPTV вещания в сети передачи данных, достаточно подключить эту сеть через шлюз к коммутационному ядру и сконфигурировать этот шлюз таким образом, чтобы он пропускал в сеть передачи данных мультикастовые SPTS потоки с программами, предназначенными для трансляции в IPTV. Сразу после этого абоненты такой сети смогут смотреть эти программы с использованием устанавливаемых на PC программных медиаплееров, например VLC. При этом стримеры серии Streamline OSxx автоматически генерируют SAP/SDP информационные потоки, которые обеспечивают для пользователей получение списка доступных программ.

Если потребуется организовать более продвинутую систему IPTV с вещанием на абонентские IP STB и системой управление ими, то на ГС необходимо будет установить и подключить к коммутационному ядру сервер для управления STB и обновления их программного обеспечения (firmware upgrade). Компания WISI предлагает законченное решение для организации такого IPTV вещания - «WISI BeIPTV». В рамках этого решения на ГС могут быть установлены дополнительные серверы VOD и PVR. С установкой этих серверов становится возможным предоставлять абонентам услуги «видео по запросу» и «персональный видеоманитофон».

Масштабируемость.

ГС предлагаемой концепции может легко наращиваться и модернизироваться в процессе эксплуатации без прерывания вещания. Так в любой момент могут быть установлены дополнительные входные блоки WISI Streamline OSxx для обеспечения приема новых пакетов программ от дополнительных источников. Для этого достаточно только при проектировании ГС предусмотреть в стойках резервные места для расширения.

При добавлении услуг и сервисов коммутационное ядро системы легко расширяется. Для этого всего лишь потребуется установить в него дополнительные коммутаторы.

Также легко добавляются в состав ГС и выходные формирователи цифровых и аналоговых сигналов.

Дистанционный контроль и управление.

Все устройства, входящие в ГС, имеют возможность управления по IP. Это позволяет организовать дистанционное управление и контроль всей ГС. Для этого все управляющие IP порты устройств подключаются к коммутационному ядру. Для обеспечения безопасности эти управляющие порты конфигурируются в отдельную VLAN. Через эту VLAN осуществляется дистанционное управление и контроль всей ГС. Это может быть сделано как в ручном, так и в автоматическом режиме по заранее написанным алгоритмам.

Гибкость.

Многие операторы уже столкнулись с тем, что достаточно регулярно приходится изменять на ГС состав ТВ программ или менять источники их получения. Некоторые программы уходят с рынка, появляются новые. Существующие меняют спутники, используемые для трансляции или стандарты вещания. Все это приводит к необходимости менять конфигурацию ГС.

В предлагаемой концепции, в большинстве случаев, для смены конфигурации станции достаточно будет всего лишь удаленно перенастроить входные или выходные формирователи.

Только в небольшой части случаев, например при организации приема с нового спутника, потребуется произвести аппаратные изменения в оборудовании ГС.

Резервирование n+1.

Возможность удаленного конфигурирования оборудования станции и коммутация на основе IP позволяет реализовать горячее резервирование основного оборудования по схеме n+1. Для этого нужно на выходе установить дополнительный резервный блок WISI Streamline OT 999999 0(1). При начальном конфигурировании ГС этот блок устанавливается в неактивное состояние и не участвует в формировании программ. В случае отказа одного из рабочих выходных формирователей он отключается, а его конфигурационные установки переписываются в резервный блок, и он начинает выполнять функции отказавшего. При этом, благодаря наличию встроенного программного анализатора транспортных потоков, удаленно можно провести анализ состава транспортных потоков для того, чтобы точно локализовать источник неисправности. Это значительно снижает вероятность ошибок и уменьшает трудоемкость обслуживания ГС.

Для реализации резервирования входных модулей можно установить на входе резервный блок WISI Streamline OSxx и использовать его аналогично описанному выше. Однако, из-за того что входные блоки имеют различную конфигурацию, то рационально устанавливать резервный блок подключенный только к источникам основного пакета программ.

Удаленные ГС, ввод локального контента.

При построении крупных сетей кабельного телевидения все более популярной становится топология при которой создается одна крупная главная ГС, которая обслуживает центральный район, а для обслуживания удаленных районов (городов, сел и других населенных пунктов) устанавливаются удаленные ГС на которые сигнал доставляется по транспортной IP сети.

Структура удаленной ГС показана на рисунке 2. В состав такой ГС входят пограничные преобразователи IP-PAL типа WISI OE02 и IP-QAM типа WISI OE01. Это компактные 1U устройства. Преобразователь OE01 позволяет сформировать на удаленной ГС до 32 QAM пакетов цифровых программ

полученных по IP сети, а преобразователь OE02 формирует до 8 аналоговых программ.

Таким образом, установив на удаленной ГС один модуль OE01 и два модуля OE02 можно обеспечить вещание в удаленной сети 16-ти аналоговых программ и до 32 цифровых пакетов программ. Такой комплект оборудования компактен, потребляет мало энергии и легко может быть размещен в необслуживаемом компактном вандалозащищенном ящике. При этом в удаленной сети будет обеспечено вещание такого же пакета программ и тем же качеством, что и для абонентов центральной ГС.

В том случае, когда требуется, кроме контента, формируемого на центральной ГС, ввести в локальную сеть дополнительный контент, например сигналы местной кабельной студии, нужно включить в состав оборудования удаленной ГС дополнительный блок: мультиплексор WISI Streamline OTxx. Конфигурация этого мультиплексора определяется видами сигналов, которые планируется ввести в состав пакетов. Так для ввода сигналов местной студии потребуется установка входного A/V кодера. Для ввода программ из местного эфирного DVB-T сигнала потребуется установка DVB-T приемного модуля. Если же установить входной IP модуль и подключить его к транспортной сети, то появляется возможность включать в состав локального контента сигналы программ, принятых на главной ГС, но не включенных в состав общего пакета. Такая возможность может быть интересна, например, при организации вещания в местах компактного проживания национальных диаспор.

Благодаря наличию управляющих IP входов у всего оборудования, устанавливаемого на удаленной ГС имеется возможность дистанционно контролировать состояние оборудования и производить изменения его настроек. При этом сводится к минимуму необходимость присутствия квалифицированного персонала на территории удаленной ГС, что значительно снижает затраты на ее эксплуатацию.

Заключение.

Описанные в статье возможности предложенной концепции далеко не являются исчерпывающими. Использование IP среды в качестве коммутационного ядра и IP сети для транспорта обеспечивает почти неограниченную гибкость и масштабируемость системы. Возможны различные варианты конфигурирования сервисов, врезки и удаления контента, организации резервирования. В данной статье описаны только некоторые базовые варианты по организации вещания.

Вячеслав Чулков,
технический эксперт WISI.