

**Анатолий Иосифович Барг,**  
руководитель Департамента перспективных технологий компании «Контур-М»  
**Иван Владимирович Гуменюк,**  
должность компании «Мортелеком Сервис», Украина

# Современная цифровая головная станция 1-го класса

на базе технологии **Direct Digital (DD®)** от компании ASTRO.  
Часть 3-я

**Компания ASTRO Strobel (Германия) имеет многолетний опыт создания телевизионного кабельного оборудования. Шестьдесят лет успешной работы на рынке позволили ей занять лидирующую позицию продаж головных станций в Германии и получить широкую известность у кабельных операторов в Западной Европе.**

В предыдущих частях статьи мы познакомили Вас с компанией ASTRO Strobel (Германия), с культурой производства оборудования в ее цехах, подробно рассмотрели технические особенности уникальной технологии **Direct Digital**, применяемой при производстве линейки цифрового оборудования компании ASTRO. Мы подробно рассказали о цифровой головной станции **V16** и приступили к ознакомлению с линейкой цифровых модулей V-серии, входящих в состав платформы **V16**.

После ознакомления с QPSK/8PSK-QAM трансмодуляторами и маршрутизаторами предлагаем рассмотреть линейку модулей платформы **V16** с ASI-коммутацией, в которой насчитывается полтора десятка наименований. Начнём с цифровых спутниковых приёмников. Компания ASTRO пошла по пути разработки и производства приемников, выполняющих функции демодуляции входного DVB-S/S2 сигнала и формирования на выходе модуля цифрового транспортного потока в стандартном ASI-формате. В семействе **Direct Digital** есть приемники других цифровых вещательных форматов с ASI-выходом, также представляющие собой как бы «половинку» полного IRD-решения. Они имеются как для формата DVB-T (COFDM), так и DVB-C (QAM).

В то же время компания ASTRO предлагает семейство недорогих конвертеров цифрового потока из формата ASI в необходимый оператору выходной формат. Имеются конвертеры из ASI в

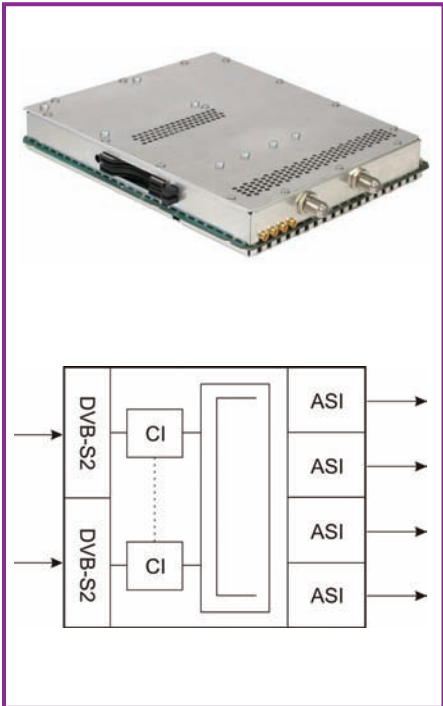
QAM, из ASI в аналог PAL/SECAM и из ASI в FM. По сути, это, соответственно, цифровые QAM и аналоговые модуляторы RF-PAL/SECAM и FM-радио, все с цифровым ASI-входом. Такой подход обеспечил значительное снижение стоимости приемников и придал весьма большую гибкость процессу создания большего числа всевозможных конфигураций головного оборудования.

Схемотехника всех без исключения модулей с ASI-коммутацией выполнена с использованием технологии **Direct**

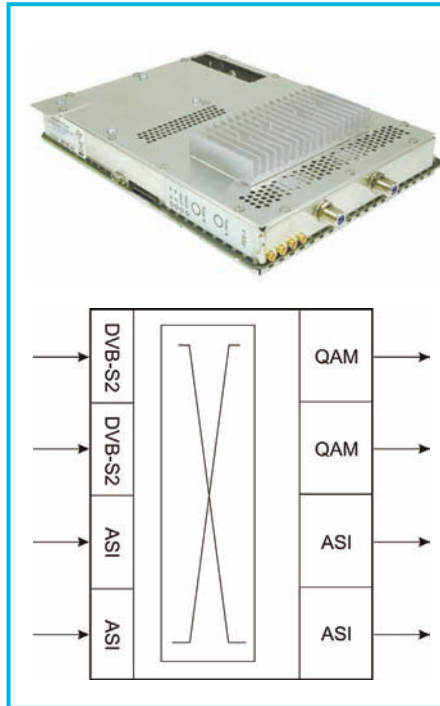
**Digital**, что обеспечивает превосходные технические параметры. Например, QAM-модулятор **V202** имеет MER>45 дБ, модуль **V212** с RF-выходом обеспечивает S/N по видеосигналу около 60 дБ, а FM-модулятор **V222** характеризуется следующими параметрами звукового тракта: нелинейные искажения — менее 0,05 процента, невзвешенный аудио — S/N более 65 дБ для стерео и более 79 дБ для моно. Кроме того, модули с QAM-выходом имеют расширенные возможности

**Перечень важнейших модулей с ASI-коммутацией.**

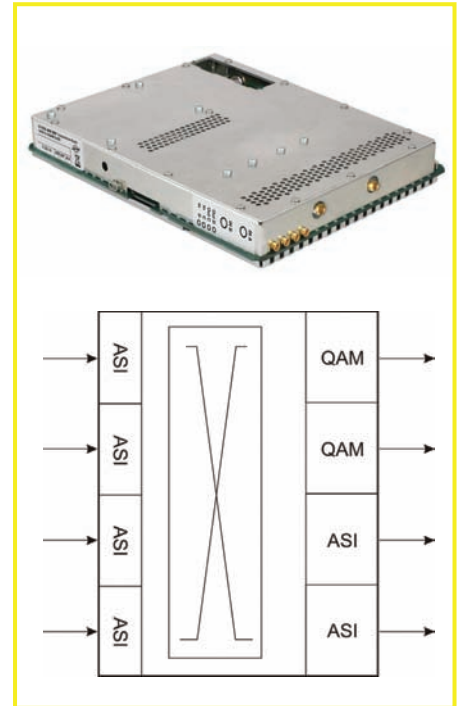
V202	Двойной модулятор. Входы: 2xASI. Выходы: 2xQAM.
V212	Двойной модулятор. Входы: 2xASI. Выходы: 2xRF-PAL/SECAMB/G/D.
V212CI	Двойной модулятор. Входы: 2xASI. Выходы: 2xRF-PAL/SECAM, 2xCI.
V228	Двойной ASI→FM стереорадиотранскодер (8/2x4 радиопрограмм). Входы: 2xASI. Выходы: 2x4 RF 87,5-108 МГц.
V231	Двойной конвертер QAM (DVB-C)→ASI. Входы: 2xQAM. Выходы: 6xASI.
V231CI	Двойной конвертер QAM (DVB-C)→ASI. Входы: 2xQAM. Выходы: 6xASI, 2xCI.
V241	Двойной конвертер COFDM (DVB-T)→ASI. Входы: 2xCOFDM. Выходы: 6xASI.
V241CI	Двойной конвертер COFDM (DVB-T)→ASI. Входы: 2xCOFDM. Выходы: 6xASI, 2xCI.
V251	Двойной конвертер QPSK (DVB-S)→ASI. Входы: 2xQPSK. Выходы: 6xASI.
V251CI	Двойной конвертер QPSK (DVB-S)→ASI. Входы: 2xQPSK. Выходы: 6xASI, 2xCI.
V252	Двойной конвертер QPSK/8PSK(DVB-S/S)→ASI. Входы: 2xQPSK. Выходы: 6xASI.
V253CI	Двойной конвертер QPSK/8PSK (DVB-S/S2)→ASI. Входы: 2xQPSK, 2 каскадируемых слота CI с поддержкой MSD. Выходы: 4xASI.
V512CI ASI	Двойной модулятор ASI→QAM. Входы: 2xASI. 2 каскадируемых слота CI с поддержкой MSD. Выходы: независимые.
V532 ASI	Маршрутизатор 4-х ASI транспортных потоков в 2 выходных ASI и 2 QAM-потока. Входы: 4xASI. Выходы: 2xASI и независимые 2xQAM.



Модуль V253CI



Модуль V532



Модуль V532ASI

обработки MPEG-потока, в том числе корректировки данных синхронизации (PCR), PID-фильтрации и таблиц сетевой информации (NIT).

Для примера рассмотрим модуль **V253CI**. Он представляет собой сдвоенный спутниковый приемник, принимает QPSK/8PSK сигналы от двух независимых спутниковых транспондеров, демодулирует их и обеспечивает два отдельных цифровых транспортных ASI-потока на ASI-выходах. Всего модуль имеет четыре ASI-порта, причем между входами и выходами поддерживается гибкая произвольная маршрутизация. Такое число выходных ASI-портов предоставляет оператору исключительную гибкость для дальнейшей конфигурации цифровой головной станции. К ASI-портам одновременно можно подключить множество модулей. Это могут быть модули самой платформы V16 или любые внешние устройства, например, QAM-модуляторы, аналоговые RF-модуляторы, мультиплексеры, IP-стримеры, скремблеры и т.п.

**V253CI** снабжен CI-интерфейсом (Common Interface) для подключения CA-модулей, что обеспечивает прием скремблированных каналов. Здесь также реализована поддержка функции Multi Channels Descrambling (MSD), что позволит «открывать» одним модулем до 12 сервисов с каждого транспондера при использовании многопрограммных (так называемых профессиональных) модулей условного доступа. Кроме

того, есть возможность каскадирования CI в пределах модуля.

Хотелось бы также остановиться на интересном модуле **V532**, представляющем собой маршрутизатор DVB-потоков с QAM-модулятором и ASI-выходом. Модуль позволяет принимать два независимых спутниковых транспондера и два потока с ASI-входов с других источников (спутникового ресивера, мультиплексера и др.), формировать из них два выходных QAM-потока, которые также выводятся и на два ASI-выхода, что позволяет организовать цифровое DVB-C вещание и передачу сформированного сигнала на другие устройства, например, IP-streamer. В дополнение можно отметить: модуль позволяет производить обработку MPEG-потока: настройку скорости потока (data rate adjustment — Null packet stuffing), PCR-correction, SERVICE-filtering (удаление нежелательных сервисов), NIT-процессинг. Производится также разновидность этого модуля — **V532ASI**, отличающийся от **V532** наличием четырех ASI-входов.

Забегая вперед, отметим очень интересную возможность подключать несколько модулей к ASI/IP шлюзам для передачи цифровых DVB-потоков по сетям GigabitEthernet.

Таким шлюзом является **ASTRO U261/262** — компактный (1RU) ASI→IP/IP→ASI шлюз, инкапсулирующий до 16 многопрограммных транспортных ASI-потоков в GigabitEthernet сеть или деинкапсулирующий из IP-сети до 16 ASI-потоков. Учитывая пропускную способность шлюза, около 700 Мбит/сек, нетрудно посчитать, что в случае дополнительного мультиплексирования, например, двух MPTS в один ASI поток число передаваемых ТВ-программ может быть более двухсот. И даже в простейшем случае — один MPTS на один ASI порт, шлюз **U261/262** способен передать более 50-60 программ.

Рассмотрим конфигурации, которые можно реализовать с помощью цифрового оборудования **ASTRO**, выполненного по технологии **Direct Digital**.

Ниже представлена блок-схема цифровой головной станции на базе

ASTRO U261/262





**Центральная головная станция** на базе платформы V16.xx, принимает 24 различных DVB-S/S2 спутниковых транспондера, есть возможность раскодирования каналов с помощью модулей условного доступа. На выходе ГС формирует 8 QAM-потоков (более 50 ТВ-каналов). Как мы видим, использовано всего 16 модулей, а именно:

- 8 цифровых спутниковых приемников **V253CI**;
- 8 ASI-QAM модуляторов-маршрутизаторов **V532** со спутниковым приемником.

Все модули платформы V16 поместились в двух базовых блоках станции. Надеемся, читатель согласится с высокой функциональной плотностью такого решения. Мы не приводим здесь ценовые показатели, но можем уверенно сказать, что для «брендовой системы» цифры очень разумные.

**Региональная головная станция** на базе платформы V16.xx, конфигурация которой может быть выбрана в зависимости от решаемой задачи, может транслировать принятые из IP-сети каналы и потоки в коаксиальную сеть как в ВЧ PAL/SECAM аналоговом стандарте, так и цифровом DVB-C/DVB-T. Благодаря огромному выбору модулей и поддерживаемых ими преобразований станция дает возможность организовать в удаленных районах одновременно и цифровое вещание, и аналоговое кабельное телевидение, что в условиях нашей действительности какое-то время будет актуально.

платформы V16 с использованием ASI-модулей, выполненных по технологии **Direct Digital**. Такое решение позволяет оператору иметь одну центральную головную станцию формирования каналов и необходимое число региональных (подголовных) станций в различных районах города или даже в разных областях и регионах.

На центральной станции оператор может формировать программный контент и передавать его на множество подголовных станций. На каждой удаленной станции из всего передаваемого по GigabitEthernet магистрали контента будут формироваться свои пакеты программ, отвечающие местным требованиям.

К сожалению, в рамках данной статьи невозможно подробно описать все инновационные решения, но с еще одним новым продуктом ASTRO читателей вкратце хотелось бы познакомить.

**U 100 Edge** — новая платформа для вещания QAM, PAL/SECAM ТВ-каналов из IP-сети, в которой удалось совместить минимальные размеры и энергопотребление, а также, в дополнение к высочайшим выходным параметрам, предложить

надежную систему резервирования и механизм переключения блоков замены и быстрого восстановления с целью гарантировать максимально бесперебойную подачу сигнала.

Базовое шасси U 100 размером 19" 1RU позволяет разместить до трех сигнальных конвертеров и двух блоков питания. Питание также может осуществляться и дистанционно. Каждый слот конвертера сигнала имеет два температурно управляемых вентилятора, а съемная задняя панель предлагает два Ethernet-порта для управления, два — для передачи данных, и два RF-выхода. Конструктивно задняя панель никак не связана с функциональными модулями

самых конвертеров, что позволяет использовать любой тип преобразователя сигнала КТВ для любого слота. Все модули имеют опцию горячей замены, что дает возможность провести операцию установки или удаления во время обычной работы без необходимости отключения сетевого или коаксиального кабелей. Модули конвертеров, используемые в составе шасси U100, обеспечивают прием MPEG over IP-потоков и последующую их конвертацию в выходные сигналы QAM-, PAL SECAM- и FM в зависимости от типа используемого модуля с применением запатентованной инновационной системы от ASTRO — **Direct Digital**. Благодаря этому обеспечиваются уникально качественные выходные параметры и максимально возможная гибкость конфигурации. Все конвертеры интегрированы в единой платформе и управляются единой системой. Отличительной особенностью является использование каждым конвертером собственного IP-интерфейса, что позволяет продолжать непрерывную работу независимо от состояния соседних модулей. И в маловероятном случае «падения» одного интерфейса проблема затронет лишь потоки, обрабатываемые одним блоком. В результате ущерб от сбоя окажется гораздо менее значительным, чем если бы система имела один интерфейс, разделенный между всеми конвертерами. Конфигурирование системы происходит через web-интерфейс с возможностью сохранения данных либо на локальном компьютере, либо на доступном FTP-сервере, либо на встроенную в устройство SD-карту. Сохранение конфигурации на SD-карте позволяет произвести быструю загрузку конфигурации в случае замены модуля. Кроме того, переставляя SD-карту, конфигурацию легко перенести с одного шасси на другое. При необходимости это позволяет восстановить систему в кратчайшие сроки и без привлечения специалистов. Каждый модуль имеет OLED-дисплей, на который одновременно выводятся название, информация о состоянии, IP-адрес и номер выходного канала. ■

На правах рекламы

U 100 Edge — новая платформа для вещания QAM, PAL/SECAM ТВ-каналов из IP-сети

