

Компоненты Sharp для систем спутникового и цифрового телевизионного приёма

Вадим Смирнов (Москва)

Статья посвящена перспективам развития цифрового телевидения в России. Дан краткий сравнительный анализ стандартов телевидения ATSC, ISDB и DVB. Приведены примеры реализаций приёма телесигнала в стандартах DVB-S и DVB-T с использованием компонентов Sharp.

ВВЕДЕНИЕ

Весь мир совершает стремительный бросок к переходу на цифровое телевидение. Такой переход не просто диктуется модной тенденцией. Цифровое телевидение позволяет получать исключительно чёткую «картинку» и гораздо большее число телевизионных каналов. На одной несущей цифрового телепередатчика в полосе частот стандартного аналогового телеканала одновременно могут передаваться 5 – 6 телепрограмм в цифровом формате. Кроме того, здесь имеет существенное значение экономическая целесообразность перехода на «цифру». Ведь при равной зоне охвата мощность цифрового телепередатчика по сравнению с мощностью аналогового передатчика уменьшается в 4 – 5 раз. Смысл данного перехода заключается и в возможности транслировать и принимать телевизионный сигнал высокой чёткости HDTV (High-Definition TV). Для сравнения в таблице приведены параметры различных стандартов телевизионного вещания.

Одни страны уже прошли свою половину пути, другие только начинают этот нелёгкий путь. И здесь, как и в послевоенные годы, нет согласия в установлении единых стандартов.

Такие страны, как США, Канада, Мексика, Аргентина, Южная Корея и Тай-

вань, поддерживают стандарт телевидения ATSC Digital Television. Япония и Бразилия поддерживают стандарты трансляции цифрового теле- и радиовещания под названием Integrated Services Digital Broadcasting (ISDB).

Европа, как всегда, пошла своим путём. Европейские страны поддержали проект цифрового видеовещания DVB Project, в настоящее время представленный несколькими стандартами телевидения:

- DVB-T – наземное;
- DVB-S/DVB-S2 – спутниковое;
- DVB-C – кабельное;
- DVB-H – наземное для портативных устройств;
- DVB-IP – поддерживающее TCP/IP-стек протоколов.

В общем виде схема цифрового телевидения представлена на рис. 1.

России только предстоит бум цифрового телевидения. Несмотря на то что уже сегодня работают опытные зоны цифрового вещания в Москве, Петербурге, Нижнем Новгороде, Владивостоке, опыт их явно недостаточен, и планируется осуществить экспериментальное цифровое вещание в Самаре, Хабаровске, Ингушетии, в Ханты-Мансийском автономном округе, в районе города Сочи.

Многие российские производители телевизионной техники чувству-

ют приближение бума, ведь, согласно постановлению Правительства РФ, полный переход на цифровое вещание должен быть завершён в 2016 г.

Таким образом, возникает вопрос готовности отечественной промышленности к столь масштабному внедрению новой техники. В условиях сборочного производства в России есть возможность быстро наладить контрактные поставки специальных DVB-T-приёмников типа сет-топ-боксов для спутникового ТВ в виде внешнего блока (рис. 2а) или встроенной PC-платы (рис. 2б). Гораздо хуже обстоит дело с отечественной компонентной базой для такой сборки.

Специалистам по инсталляции устройств DVB-S достаточно широко известны конверторы спутниковых сигналов LNB производства МТИ (Китай). В то же время в Россию поставляются готовые тюнеры типа Numax (Корея), Technosat, FortecStar, которые содержат в себе компонентное решение «фронтенд ресивер».

Этот класс устройств до недавнего времени был недоступен для российского рынка. В произведённых за рубежом тюнерах использовались фронтенд-ресиверы Zarlink (Mitel), Xceive, Newport Media.

В то же время длительный период времени рынок Японии, США и Европы насыщается продукцией известных брендов, в числе которых ведущие позиции занимает мировой лидер производства спутниковых конверторов и фронтенд ресиверов Sharp Microelectronics.

Мировой рынок LNB очень ёмкий, по состоянию на первое полугодие 2006 г. среднемесячный объём производства составляет 6,46 млн. шт. При этом наибольшая доля потребления приходится на страны Европы (43,3%).

СПУТНИКОВЫЕ КОНВЕРТОРЫ LNB

Спутниковый конвертор LNB – это небольшой электронный блок (рис. 3),

Параметры различных стандартов вещания TV

| Параметр | Стандарт вещания TV | | |
|----------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------|
| | PAL SDTV | HDTV 720p | HDTV 1080i/p |
| Разрешение по вертикали* | 576 | 720 | 1080 |
| Разрешение по горизонтали* | 720 | 1280 | 1920 |
| Максимальное количество пикселей | 414 720 | 921 000 | Более 2 млн. |
| Тип развёртки | Чересстрочная | Прогрессивная | Прогрессивная/чересстрочная |

* Максимальное количество линий.

который находится в фокусе антенны. Его назначение – принять сфокусированный электромагнитный сигнал, отражённый от поверхности зеркала антенны, затем усилить и преобразовать его таким образом, чтобы можно было передать по кабелю. Важной характеристикой любого конвертера является величина дополнительного шума, который он вносит в принимаемый сигнал. Для конвертеров Ku-диапазона шум измеряется в децибелах. Сейчас распространены конвертеры с шумом от 0,4 до 1,0 дБ. Считается, что даже теоретически преодолеть барьер 0,4 дБ невозможно, и присутствующие в спецификациях изделий значения 0,3 дБ являются не более чем маркетинговым ходом, базирующемся на некорректной методике измерений.

В номенклатуре LNB-конвертеров Sharp наиболее востребованным в России продолжает оставаться универсальный конвертер SHARP Single LNB BS1R8EL100A (рис. 3а).

Этот конвертер 8-го поколения принимает как аналоговый, так и цифровой сигнал. Конструкция конвертера позволяет добиться применения меньшего числа компонентов, что положительно сказывается на надёжности устройства в целом. Коэффициент усиления достигает 56 дБ, уровень шума снижается до 0,6 дБ. Кроме того, уменьшаются габариты, длина конвертера составляет 105 мм (наиболее распространённый размер 130 мм).

Кроме Single LNB, компания Sharp предлагает конвертеры с двумя независимыми выходами (Twin LNB, рис. 3б) и четырьмя независимыми (Quad LNB) или запараллеленными выходами (Quattro LNB, рис. 3в). Кроме стандартного Single LNB Sharp предлагает и Low Noise LNB с уровнем шума 0,4 дБ. Однако такие конвертеры не востребованы рынком в силу следующих обстоятельств: во-первых, стоят они вдвое дороже стандартных конвертеров с «честными» 0,7 дБ шума, а во-вторых, уровень шума последних в настоящее время удовлетворяет разработчиков ТВ-систем.

Что же ожидает рынок LNB в ближайшей перспективе? Наиболее динамичен в настоящее время, как ни странно, европейский рынок. При относительно насыщении рынка моделями Single LNB наблюдается увеличение спроса на Quad LNB. Формируется и растёт предложение по конвертерам с 8 выходами, монобло-

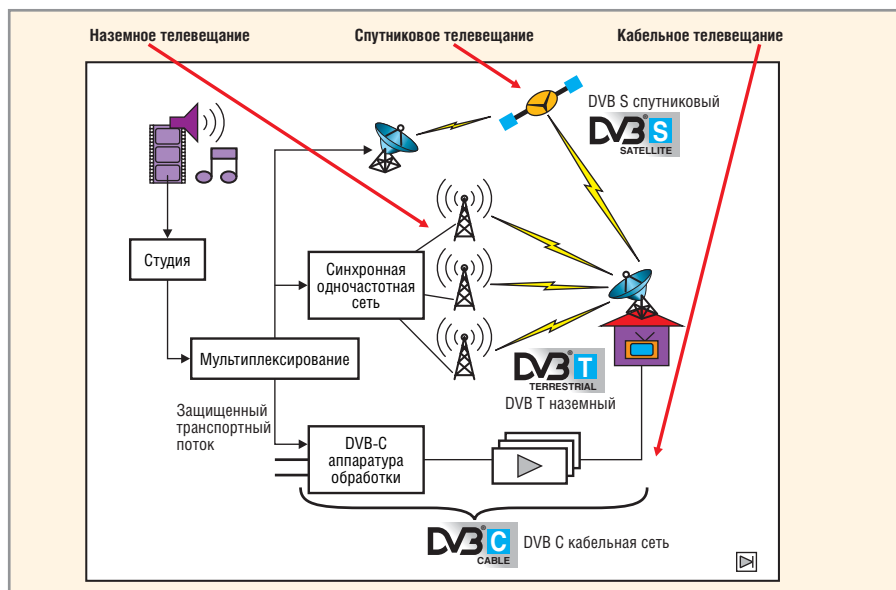


Рис. 1. Схема цифрового телевидения



Рис. 2. Специальные DVB-T-приёмники для спутникового ТВ в виде внешнего блока (а) или встроенной PC-платы (б)

кам 19,2/23,5° East, конвертерам с возможностью подстройки каналов SCR (Satellite Channel Routing).

К сожалению, российский рынок пока далёк от насыщения. Наиболее востребованными конвертерами пока являются Single LNB в силу их ценовой доступности и, как правило, индивидуального использования систем спутникового приёма.

РЕСИВЕРЫ DVB-T

Как отмечалось выше, этот класс устройств предназначен для приёма сигнала с наземных станций, вещающих в цифровом формате. Европейский стандарт DVB-T был утверждён только в 1997 г. Стандарт DVB-T на сегодняшний день является наиболее популярной системой телевидения в мире. Сервис работает в Австралии, Великобритании, Германии, Испании, Италии, Нидерландах, Сингапуре, Финляндии, Швеции, Швейцарии. Тестовые зоны есть в Азербайджане, Вьетнаме, Китае, Малайзии, Таиланде, Украине, Хорватии, Южной Африке и др. Для нас стандарт DVB-T очень привлекателен, так как он в большей степени ориентирован на передачу данных и имеет наиболее высокие требования к качеству пе-

редачи данных. Американский же формат в большей степени ориентирован на телевидение, и требования к обработке потока данных в нём намного мягче. Вообще передача данных в формате ATSC не регламентируется стандартом. Что касается передачи телевизионного сигнала, то стандарты DVB-T и ATSC позволяют передавать телевидение как стандартной чёткости (SDTV), так и высокой чёткости (HDTV) со звуком MPEG-2 Layer II или Dolby AC-3 соответственно. Кроме того, только DVB-T и практически доработанный под аналогичные параметры стандарт ISDN позволяют обеспечивать истинную мобильность приёма цифровой телевизионной картинкой.

Компания Sharp поставляет несколько типов ресиверов, предназначенных для стран Европы. На европейское

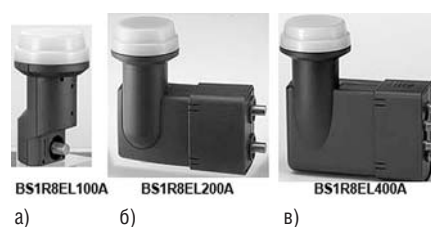


Рис. 3. Спутниковые конвертеры LNB

(а) Single LNB, (б) Twin LNB, (в) Quattro LNB

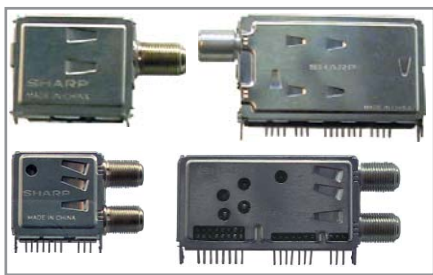


Рис. 4. Одно- и двухвходовые гибридные тюнеры в малых и больших корпусах

«применение» ресивера указывает аббревиатура ED после второго цифрового индекса. Вот некоторые из них:

- тюнеры RF-Only, иначе называемые «типа I/Q» или «RF-конвертеры». Это модели VA1T1ED5065 и VA1H1ED6265;
- тюнеры DVB-фронтенд. Это функционально полное устройство, на выходе которого присутствует демодулированный и выделенный из DVB цифровой поток данных. Такие устройства носят название NIM (Network Interface Module). Это название уже 10 – 12 лет используется специалистами для обозначения цифровых тюнеров. Первоначально оно использовалось только компанией Grundig, но затем стало нарицательным подобно наименованию Xerox. Модели NIM-тюнеров SHARP VA1K1ED5255 и VA1J1ED5064 имеют функцию так называемого Transport Stream Output. Это разновидность «индустриального» стандарта цифрового тюнера, при котором на выходе устройства формируется 8-битовый цифровой поток. Этот поток распаковывается, далее встроенный декодер выполняет процедуру коррекции ошибок потока данных FEC (Feed-Forward-Error-Correction), и, наконец, встроенный MPEG-декодер генерирует аналоговый Video/Audio-сигнал для подачи в ТВ-приёмник;
- гибридные тюнеры – универсальное решение, вероятно, наиболее интересное для российских производителей компонентов, сборщиков спутникового оборудования и системных интеграторов показывают, что 70% используемых DVB-S2-совместимых продуктов в ближайшие 24 месяца будут применяться в одном из трёх секторов рынка: телевизионные приложения, интерактивные сервисы по IP-протоколу и профессиональные системы (DVB-DSNG).
- кабельные цифровые ресиверы стандарта DVB-C, как и в случае с NIM-устройствами, обладают функ-

цией Transport Stream Output. Это модели VA1J5FD5005, VA1J5CD5006.

РЕСИВЕРЫ DVB-S

Класс ресиверов DVB-S исторически был предшественником ресиверов DVB-T. Стандарт DVB-S делится собственно на предшествующую версию DVB-S и современную версию DVB-S2.

В настоящее время наибольшее распространение получили тюнеры RF-only и RF-only с демодулятором (NIM) для стандарта SDTV. На рис. 4 показаны одно- и двухвходовые тюнеры в корпусах, отличающихся по габаритам. Такое конструктивное исполнение позволяет устанавливать тюнеры непосредственно на печатные платы заказчика. Примером тюнера RF-Only с демодулятором QPSK (Quadrature-Phase-Shift-Keying) является модель BS2S7VZ0502. Эта модель содержит Loop-выход для каскадного подключения нескольких приёмников. Суперкомпактный NIM-тюнер BSFS7VZ7395 содержит интегральную микросхему Sharp прямого преобразования радиочастотного сигнала.

Новый стандарт DVB-S2, принятый весной 2005 г., оказался полностью совместимым со старым DVB-S и, вероятно, станет широко востребованным в ближайшие несколько лет. Такой вывод позволяет сделать факт начала широкого распространения стандарта HDTV (телевидения высокой чёткости) сервис-провайдерами и спутниковыми операторами по всему миру. А ведь DVB-S2 и разрабатывался для работы с HDTV.

В соответствии с текущим отчётом аналитической компании Northern Sky Research, DVB-S2 не только удовлетворяет потребности провайдеров домашнего контента спутникового вещания, но и предлагает качественно новые сервисы широкополосного доступа посредством спутникового вещания.

Результаты исследований производителей компонентов, сборщиков спутникового оборудования и системных интеграторов показывают, что 70% используемых DVB-S2-совместимых продуктов в ближайшие 24 месяца будут применяться в одном из трёх секторов рынка: телевизионные приложения, интерактивные сервисы по IP-протоколу и профессиональные системы (DVB-DSNG).

По сравнению с обычным стандартом DVB-S новый стандарт DVB-S2 обеспечивает более высокую пропуск-

ную способность передачи пакетов данных. В сочетании с методом сжатия данных MPEG4 (он сжимает информацию эффективней MPEG2 примерно на 1/3) становится возможной передача данных по стандарту HDTV (19,2 Мбит/с). Отличие заключается в том, что стандарт DVB-S снабжён QPSK-модулятором. Стандарт DVB-S2 для обеспечения транспортирования данных с большей скоростью, совместимой с HDTV, использует модуляцию 8PSK (Eight-Phase-Shift-Keying).

С помощью новой системы прямой/упреждающей коррекции ошибок FEC (Forward Error Correction) может значительно повыситься надёжность передачи информации по стандарту DVB-S2. Система FEC базируется на каскадном соединении внутренних алгоритмов кодирования BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) с алгоритмом контроля на чётность LDPC (Low Density Parity Check).

Новый DVB-S2-фронтенд SHARP BS2S7VZ6306 покрывает диапазон частот от 950 до 2150 МГц, типичный для спутниковых ТВ-передатчиков, и предназначен для приёма как сигналов HDTV, так и сигналов SDTV (DVB-S). Параметры приёмной части значительно превышают требования стандарта DVB-S2.

Особо следует отметить высокую чувствительность на входе и незначительные фазовые шумы, которые обеспечиваются точной настройкой интегральных схем собственной разработки Sharp. Наряду с этим отметим также малое потребление мощности (всего около 0,4 Вт при входном напряжении 3,3 В) и весьма компактные размеры корпуса (32,6 × 13,0 × 28,0 мм), что облегчает механическую компоновку. Новый тюнер DVB-S2, как и все наземные и кабельные тюнеры компании Sharp, соответствует вступившим в силу с июля 2006 г. директивам RoHS.

Недавно семейство тюнеров DVB-S2 пополнилось двумя цифровыми демодуляторами BSFS7VZ0164 и BSFS7VZ0165 (платформа Conexant). Эти модули тюнеров как детектируют QPSK и 8PSK, так и формируют поток данных из 8 бит для дальнейшей обработки. Таким образом, сетевой интерфейсный модуль NIM уже реализован. Он способен обрабатывать как сигналы SDTV, так и сигналы HDTV. Имея готовые схемы демодуляции, Sharp значительно облегчает задачи разработчиков аппаратуры в области высоких частот.



Конверторы и ресиверы Sharp –

SHARP

правильный выбор для построения системы приёма телевизионного сигнала

*Произведены мировым лидером в индустрии спутниковых приёмных систем.
Все конвертеры работают с цифровыми и аналоговыми сигналами*



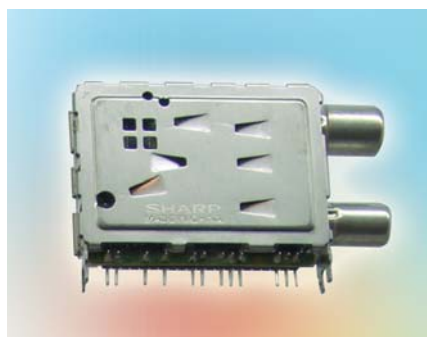
BS1R8EL100A универсальный LNB 8-го поколения с 1 выходом

BS1R6EL100W универсальный LNB "low noise" 8-го поколения с 1 выходом

BS1R8EL200A универсальный LNB 8-го поколения с 2 выходами

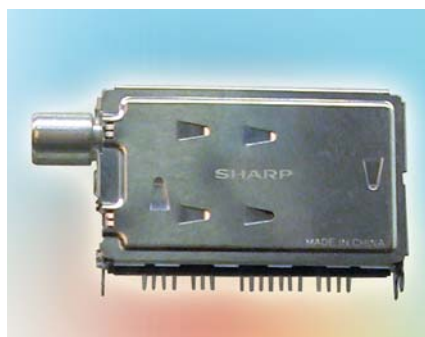
BS1R8EL400A универсальный LNB 8-го поколения с 4 независимыми выходами

BS1R8EL500A универсальный LNB 8-го поколения с 4 выходами



Ресивер цифрового сигнала DVB-T (на выходе сигнал IF)

- Компактный, с низкой потребляемой мощностью
- Низкие шумовые характеристики
- Встроенная АРУ
- Встроенный преобразователь питания (всего 3,3 В)
- 5 В напряжение питания для активной антенны



Комбинированный цифро/аналоговый ресивер DVB-T/-С и аналогового ТВ

- Широкополосный приём
- Компактный, тонкий, с низкой потребляемой мощностью
- Пригоден к установке на PC платы
- Встроенный преобразователь питания (цифровая часть 5 В, аналоговая 5 В)



Ресивер цифрового спутникового сигнала DVB-S, DVB-S2

- Тюнер 3-го поколения
- Содержит микросхему Sharp прямого преобразования сигнала
- Компактный и тонкий, пригоден к установке на PC платы
- Совместим со стандартами QPSK и 8PSK

PROSOFT®

ПРОСОФТ – АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА

Телефон: (495) 232-2522 • E-mail: info@prochip.ru • Web: www.prochip.ru