

# Звуковые процессоры для телевидения

Сергей Таранов

Окончание, начало см. в №5/2010

**В** первой части статьи рассмотрены общие положения, касающиеся звуковых процессоров, и дана краткая информация по некоторым из моделей разных компаний. Ниже публикуется окончание статьи.

## Evertz

**IntelliGain** – алгоритм обработки звуковых сигналов, разработанный компанией Evertz (оформлена заявка на патент). В его основе лежит рекомендация ITU RBS.1770 Algorithms to measure audio program loudness and true-peak audio level. IntelliGain позволяет добиться эффективного выравнивания громкости звучания разных сегментов программ для радио- и ТВ-вещания.

Если обрабатывается поток в формате Dolby, то IntelliGain выделяет из него метаданные о конфигурации (Dolby-E или AC-3) и изменяет настройки соответственно полученным данным. Предусмотрена возможность обработки стереосигнала, двух моносигналов и многоканального сигнала 5.1.

Intelligain применен в самых различных изделиях Evertz: кадровых синхронизаторах, свитчерах, блоках вложения/извлечения звука и др. Один из таких приборов – конвертер и синхронизатор HD2020 Video PassPort.

**HD2020.** Кратко о HD2020: до четырех коаксиальных и до четырех оптических входов 3G/HD/SD (только HD2020-3G), четыре аналоговых входа моноаудио и восемь входов цифрового аудио AES; до четырех коаксиальных 3G\*/HD/SD и до четырех оптических 3G\*/HD/SDI (только HD2020-3G) выходов, восемь аналоговых входов моноаудио и восемь входов цифрового аудио AES. Имеется дополнительный выход DVI для подключения внешнего дисплея.

Аналоговые входы и выходы аудио: симметричные, 0 dBFS=18 dBu или 24 dBu

выбирается программно, частота дискретизации – 48 кГц.

Цифровые входы и выходы аудио – AES, частота дискретизации – 48 кГц.

Форматы видео – 525i/59.94, 720p/59.94, 1080i/59.94, 625i/50, 720p/50, 1080i/50. Режимы – SD (270 Мбит/с) и HD (1,5 Гбит/с). Габариты – 1RU.

## Vorsis

**FM2000.** Цифровой процессор для FM- и ТВ-вещания работает в пяти или трех частотных полосах. Специализированная обработка сигнала обеспечивает уменьшение искажений в речевом диапазоне. Имеются лимитер, параметрический эквалайзер, расширитель стереобазы. Лимитер работает в 31 частотной полосе. Удобство использования обеспечивают 50 пресетов.

Дистанционное управление – через Ethernet с помощью специализированного программного обеспечения для Windows или триггерное. Предусмотрена регулировка задержки сигнала.

Частота дискретизации сигналов на цифровых входах AES3 – от 32 до 96 кГц, частота дискретизации на цифровом выходе синхронизируется автоматически.

FM2000 оснащен ЖК-дисплеем разрешения VGA и сенсорной панелью управления.

Аналоговые и цифровые входы/выходы – XLR.

Габариты – 44,2×13,3×34,2 см (высота – 3RU).

**AP2000.** Цифровой FM-процессор для цифрового радиовещания и ТВ работает в пяти или трех частотных полосах. Имеют-

ся лимитер, параметрический эквалайзер, расширитель стереобазы. Лимитер работает в 31 частотной полосе. Предусмотрены 50 пресетов.

Дистанционное управление – через Ethernet с помощью специализированного программного обеспечения для Windows или триггерное. Реализована возможность регулировки задержки сигнала.

Частота дискретизации сигналов на цифровых входах AES3 – от 32 до 96 кГц.

ЖК-дисплей имеет разрешение VGA, панель управления – сенсорная.

Аналоговые и цифровые входы/выходы – XLR.

Габариты – 44,2×13,3×34,2 см (высота – 3RU).

**VP8.** В этом цифровом звуковом процессоре с развитой функциональностью предусмотрены шесть режимов работы. Он предназначен для использования как в аналоговом, так и цифровом ТВ- и радиовещании, интернет-вещании, подкастинге.

Аудио проходит обработку четырехполосным AGC, а затем восьмиполосным лимитером. Также имеются параметрический эквалайзер, четырехполосный кроссовер, динамический процессор, расширитель стереобазы.

Алгоритмы обработки учитывают особенности канала передачи, в частности, работу при низких скоростях потока данных, что позволяет уменьшить потери. Обеспечивается корректная работа в режимах частотной и амплитудной модуляции (FM и AM).

Предусмотрены 80 пресетов, которые можно переключать по таймеру. Дистанци-



Vorsis VP8



Vorsis FM2000

онное управление осуществляется через Ethernet с помощью специализированного программного обеспечения для Windows. Возможно и триггерное управление.

Аналоговые и цифровые входы/выходы – XLR.

Габариты – 48,3×45,0×35,6 см (высота – 1RU).

## Linear Acoustic

**AERO.air (TV).** Предназначенный специально для ТВ четырехканальный процессор выравнивания громкости звучания соответствует требованиям рекомендаций ITU. Прибор может работать в режимах два стереоканала и стерео канал плюс два независимых моноканала. Специальный алгоритм сохранения разборчивости речи предназначен для многоканальных трансляций и при переходе от многоканального потока к стерео (опция CrowdControl).

Дистанционное управление осуществляется через RS-232 и Ethernet. Возможен программный апгрейд до 5.1 каналов – конфигураций AERO.air (DTV), AERO.air (5.1).

Последовательный вход метаданных: DB-9, 115 кбит/с SMPTE 207M (RS-485).

Предлагаемые конфигурации:

- ◆ AERO.air (TV) – 2+2 канала, CrowdControl;
- ◆ AERO.air (DTV) – 5.1 вход, 5.1 выходы, downmix;
- ◆ AERO.air (5.1) – до 5.1+2+2 или 2+2+2+2 каналов, downmix.

Опции: HD/SD-SDI вход и выход; AC-3 Dolby Digital кодер (5.1 + 2); CrowdControl; Dolby E/AC-3 декодер; кодер Dolby Pulse (HE-AAC).

Диапазон частот – 20 Гц...20 кГц +/- 0,25 дБ. Имеется гнездо 3,5 мм для подключения наушников. Цифровые входы и выходы – BNC. Аналоговые входы и выходы – XLR. Блок питания – с резервированием и возможностью горячей замены; напряжение – 100...264 В; максимальное энергопотребление – 460 Вт. Габариты – 48,3×13,3×61,0 см (высота 3RU).

## Omnia

**ONE.** Универсальный недорогой полнофункциональный звуковой процессор для аналогового и цифрового вещания. Универсальность обеспечивается оригинальной системой хранения встроенного ПО с возможностью переключения между двумя прошивками. Широкие возможности апгрейда и модификации путем скачивания прошивок из Интернета.

Встроенный web-интерфейс позволяет настраивать конфигурацию через браузер, запущенный на другом компьютере, подключенном к локальной сети.



Omnia ONE

Используются 24-разрядные обработка и преобразование сигнала, четырехполосный или широкополосный AGC. Пиковый лимитер работает в четырех полосах, причем в двух НЧ-полосах используется обратная связь, а в двух верхних полосах – прямое управление, что обеспечивает требуемый характер звука.

Аналоговые и цифровые входы и выходы – XLR (AES/EBU). Имеется порт для триггерного управления (DB9). На передней панели предусмотрено гнездо для подключения наушников с регулировкой усиления.

Питание – 100...250 В, потребляемая мощность – менее 40 ВА.

Габариты – 48,3×44,0×40,6 см (высота – 1RU).

**6EX/HD+FM.** Звуковой процессор с двумя независимыми схемами обработки одной программы для цифрового (HD Radio) и аналогового (FM) радиовещания. Среди особенностей модели можно отметить шестиполосный лимитер для FM, предикативную обработку, схему защиты от цифрового клиппинга, оптимизацию под используемый кодек в цифровом лимитере, а также пятиполосную систему AGC.

Цифровой тракт 24 бит/96 кГц обеспечивает полный диапазон частот для всех приложений. Имеется большой набор пресетов, дистанционное управление осуществляется через RS-232, Ethernet или модем. Пресеты и встроенное ПО хранится на сменной карте памяти в слоте PCMCIA.

На передней панели установлен двойной цветной дисплей, управление осуществляется командным колесом. Аналоговые и цифровые входы и выходы – XLR, сдвоенный выход AES3, вход синхронизации.

Частоты дискретизации на выходе – 32; 44,1; 48 или 96 кГц. Питание – 100...240 В; потребляемая мощность – менее 50 Вт. Габариты – 48,3×13,3×36,8 см (высота – 3RU).

## Jünger Audio

**D06 LEVEL MAGIC.** Двухканальный цифровой процессор для выравнивания громкости звучания. В приборе имеются динамический процессор, лимитер и пиковый лимитер. Переключаемые алгоритмы обработки построены в соответствии с рекомендацией ITU RBS.1770 или на измерении уровня сигнала. Основная область применения – цифровое и аналоговое ТВ-вещание, но может использоваться и в радиовещании.

Обработка ведется на частоте дискретизации 48 или 44,1 кГц.

Управлять процессором можно с передней панели, через web-интерфейс или RS-232, предусмотрена возможность триггерного переключения пресетов.

Независимые аналоговые и цифровые входы/выходы – XLR.

Габариты – 48,3×45,0×25,0 см (высота – 1RU).

**B46 4ch LEVEL MAGIC.** Цифровой звуковой процессор для ТВ-вещания. Стабилизация уровня осуществляется с помощью оригинального алгоритма LEVEL MAGIC с многопетлевым анализом динамического диапазона. Плавные изменения уровня отслеживаются AGC, а скачки – системой импульсного слежения. Пиковый лимитер основан на предикативном анализе сигнала.



Процессор D06 LEVEL MAGIC



Linear Acoustic AERO.air (TV)



Omnia-6EX/HD+FM



*Jünger Audio B46 4ch LEVEL MAGIC*

Обработка уровня громкости программы может выполняться на основе анализа квазипикового значения уровня сигнала, измеряемого в dBFS, или же по оценке громкости в LKFS по рекомендации ITU BS 1770.

Процессор имеет четырехканальную архитектуру, каналы могут обрабатываться как независимые (четыре моно AES или SDI) или как два стерео.

Два слота расширения предназначены для наращивания функциональности устройства.

Имеется триггерное управление пресетами. Цифровые входы и выходы – XLR, вход синхронизации. Внутренний цифровой тракт – 24 бит/48 кГц. Потребляемая мощность – около 20 Вт. Размеры – 48,3×25,0 см (высота – 1RU). Масса – около 4,5 кг.

**LT 2ch LEVEL MAGIC.** Двухканальный цифровой процессор управления уровнем сигнала, обеспечивает выбранную выходную громкость независимо от уровня входного сигнала.

Прибор предназначен для аналогового и цифрового ТВ- и радиовещания. Управление осуществляется через web-интерфейс, USB, предусмотрен последовательный порт для триггерного управления.

Режимы работы – стерео, два моно, один AES. Внутренний цифровой тракт – 24 бит/48 кГц. Цифровые входы и выходы – XLR, вход синхронизации. Аналоговые входы и выходы – XLR. Потребляемая мощность – около 20 Вт. Размеры – 48,3×25,0 см (высота – 1RU). Масса – около 4,5 кг.

**C8086 4ch LEVEL MAGIC.** Прибор предназначен для ТВ-вещания или ретрансляции в кабельные и спутниковые сети или Интернет. Совместим с Dolby E.

Устройство представляет собой четырехканальный цифровой процессор выравнивания громкости (алгоритм основан на рекомендациях ITU BS 1770). Используется оригинальный алгоритм LEVEL MAGIC с многопетлевым анализом динамического диапазона.

Предусмотрена возможность установки дополнительных четырех каналов обработки (опция).

Дистанционное управление – триггерное, от внешнего устройства C8702 или через web-интерфейс. Задержка аудиосигнала – 0...240 мс. Цифровые входы и выходы – XLR. Цифровой тракт – 24 бит/48 кГц (синхронно с видео). Потребляемая мощность – около 5 Вт. Габариты: 3RU×4HP×16 см.

## BW Broadcast

**DSPX-FM.** Звуковой процессор с двумя независимыми схемами обработки одной программы для цифрового (HD Radio, DAB) и аналогового (FM) радиовещания. Схема выравнивания громкости может работать в четырех полосах или как широкополосная. Есть шлюз, четырехполосный лимитер. В обработке задействовано 16 процессоров DSP. НЧ-обработка выполняется с помощью параметрического эквалайзера или путем изменения наклона АЧХ. В тракте для цифрового радио используется предикативный лимитер с оптимизацией по скорости потока.

На переднюю панель вынесены светодиодная индикация, графический ЖК-дисплей и порт USB, а последовательный порт RS-232 предусмотрен на передней и на задней панелях, адресация – через TCP/IP, Ethernet LAN.

Цифровые и аналоговые входы и выходы – XLR, вход синхронизации. Частоты дискретизации – 32; 44,1; 48 кГц. Питание – 85...265 В переменного тока, 50...60 Гц. Габариты – 48,2×44,0×20,0 см (высота – 1RU). Масса – 1,6 кг.

**DSPXtra-FM.** Мощная версия DSPX-FM с обработкой сигнала с помощью 22 процессоров DSP (24 бит с вычислительной мощностью более 1,2 GIGA-MIPS). Уникальный процессор выравнивания Ariane (с возможностью выбора среднеквадратичного уровня RMS). В остальном прибор идентичен DSPX-FM.

Частоты дискретизации входного сигнала – 32...96 кГц, выходного – 32; 44,1; 48 кГц. Питание – 85...265 В переменного тока, 50...60 Гц. Габариты – 48,2×44,0×20,0 см (высота – 1RU). Масса – 1,6 кг.

**DSPXtreme FMHD.** Флагманский звуковой процессор для цифрового и аналогового вещания с дополнительными возможностями обработки и управлением класса люкс. Сенсорный ЖК-дисплей. Обработка реализована на 24 процессорах DSP. Шестиполосный лимитер с распознаванием типа программы и адаптивный четырехполосный выравниватель среднеквадратичного уровня, шлюз и полный набор устройств для получения сигнала с высокой модуляцией и без пиковых ограничений.

НЧ-обработка выполняется с помощью параметрического эквалайзера или путем изменения наклона АЧХ. Очень большой набор пресетов, интуитивно-понятный интерфейс. Два сенсорных ЖК-экрана, полный набор интерфейсов управления. Регулируемая задержка сигнала (0...14 с). АЦП/ЦАП – 24 бит/48 кГц, 128-кратная передискретизация.

Аналоговые и цифровые входы и выходы – XLR. Частоты дискретизации входного сигнала – 32...96 кГц, выходного – 32; 44,1; 48 кГц. Электропитание – 85...265 В, 50...60 Гц. Габариты: 48,2×88,0×20,0 см (высота – 2RU). Масса – менее 5 кг. ▶



*Процессор DSPX-FM*



*BW Broadcast DSPXtreme FMHD*



*Программная панель дистанционного управления процессором DSPXtra-FM*