

# Блок ввода/вывода аудиоканалов MADI в/из SDI для системы ProfNext

По материалам Profitt

**П**роцедуры ввода и вывода многоканального звука в сигналы SDI и из них давно уже стали стандартными для практически любого комплекса телевизионного производства и вещания. Одним из конкретных вариантов применения этой технологии является работа с сигналами MADI.

Интерфейс MADI (Multichannel Audio Digital Interface) определяется стандартом AES10. Это цифровой аудиоформат, используемый для передачи большого количества каналов звука (до 56 или 64) по одному кабелю. 24-разрядный сигнал можно без потерь передать на расстояние до 100 м по медному коаксиальному кабелю и до нескольких километров по оптической линии связи.

Сигналы MADI активно используются в профессиональной звукозаписи, при проведении концертов, в телерадиовещании, словом, там, где нужно обеспечить передачу большого числа аудиоканалов источниками и потребителями сигналов – аудиомикшерами, коммутационными блоками, звуковыми картами и др. К достоинствам MADI относятся надежность, отсутствие задержек и, что важно, простота подключения благодаря передаче многоканального аудио по одному кабелю. Как следствие, MADI часто служит основой для цифровых аудиосетей. Хотя максимальное число каналов в потоке MADI составляет 64 при частоте дискретизации 44,1/48 кГц и 32 при 96 кГц, применительно к телевизионным трактам SDI оно не превышает 16, хотя структура SDI позволяет передавать и больше.

Ввод сигналов MADI в SDI может потребоваться для решения разных задач. Например, когда нужно обеспечить видео многоканальным звуком, чтобы транслировать контент на разные языковые регионы, передавать в составе сигнала SDI не только вещательные, но и служебные аудиоканалы (например, каналы служебной связи), многоканальный звук для последующей обработки и микширования, в ряде других случаев.

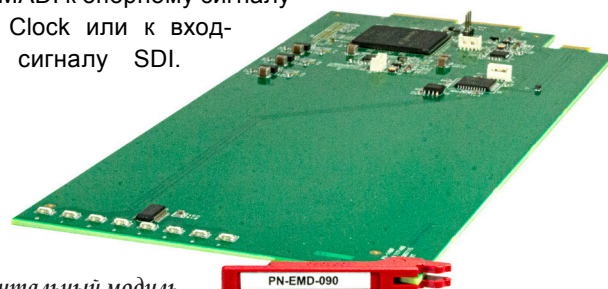


Корпус ProfNext высотой 3U

Что касается вывода сигналов MADI из SDI, то это делается для подачи извлеченного аудио в системы обработки – аудиомикшеры, процессоры, станции DAW и т. д. После обработки аудио может быть записано, введено в сигнал SDI для доставки аудитории либо передано в сети распределения аудио для автономного использования.

Устройства ввода/вывода аудиосигналов в/из SDI выпускают разные компании. Компания «Профитт» из Санкт-Петербурга располагает многофункциональной модульной системой ProfNext, возможности которой неуклонно расширяются за счет появления новых и модернизации уже имеющихся модулей. Недавно система пополнилась блоком PN-EMD-090, предназначенным для ввода/вывода аудиосигналов MADI в/из видеосигналов 3G/HD/SD-SDI.

Блок способен выполнять ввод до 16 каналов звука из сигнала MADI в выходной сигнал 3G/HD/SD-SDI, вывод до 16 каналов звука из сигнала 3G/HD/SD-SDI с их подачей на выход MADI, коммутацию звуковых каналов на выходе SDI и MADI, привязку выходного сигнала MADI к опорному сигналу Word Clock или к входному сигналу SDI.

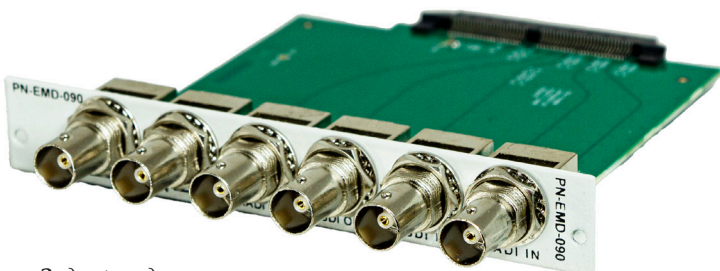


Фронтальный модуль блока PN-EMD-090

Как уже отмечалось, PN-EMD-090 рассчитан на установку в корпус ProfNext высотой 1U или 3U, где блок занимает один слот. В первом случае блок устанавливается горизонтально, во втором – вертикально. Устройство рассчитано на стационарную установку и круглосуточную работу, как и вся система ProfNext. Для надежной работы системы требуется соблюдение определенных параметров окружающей среды, указанных в инструкции по эксплуатации.

Сигнал MADI на входе блока может содержать до 64 каналов аудио с частотой дискретизации 48 кГц, а в выходной сигнал SDI внедряются до 16 каналов с такой же частотой дискретизации. Кроме того, на входе и выходе MADI предусмотрена возможность преобразования частоты дискретизации аудио – функция SRC (Sample Rate Converter). Это необходимо для приведе-

ния частоты дискретизации аудиоканалов к единому значению, поскольку, например, входные аудиоканалы могут иметь частоту дискретизации, отличную от 48 кГц. На случай пропадания входного сигнала, будь то MAD1 или SD1, предусмотрена соответствующая индикация.



*Задний модуль с разъемами*

Конструктивно блок PN-EMD-090 состоит из двух модулей – фронтального и заднего. Фронтальный модуль обеспечивает обработку сигналов, а задний представляет собой интерфейсный модуль, служащий для соединения с внешним оборудованием и трактами.

При выводе аудиоканалов из сигнала SD1 сигнал с этого входа поступает на корректор потерь в кабеле, проходит процедуру восстановления тактовой частоты, а далее в декодере SD1 преобразуется в 20-разрядный поток 4:2:2. Из него затем извлекаются четыре группы по четыре аудиоканала в каждой, то есть всего 16 аудиоканалов.

При вводе сигналов MAD1 в SD1 процедура схожая, но со своими особенностями – коррекция потерь в кабеле, декодер MAD1, формирующий 64 цифровых аудиоканала, приведение тактовой частоты аудиосигналов к частоте входного сигнала SD1.

Извлеченные звуковые каналы поступают на матричный коммутатор, позволяющий выбрать те звуковые каналы, которые необходимо ввести в выходные сигналы SD1 и MAD1. После этого выбранные звуковые каналы в количестве 16 с помощью кодера вводятся в выходной сигнал SD1, который выводится через соответствующий выход.

Конструктивно блок PN-EMD-090 состоит из двух модулей – фронтального и заднего. Фронтальный модуль обеспечивает обработку сигналов, а задний представляет собой интерфейсный модуль, служащий для соединения с внешним оборудованием и трактами.

При выводе аудиоканалов из сигнала SD1 сигнал с этого входа поступает на корректор потерь в кабеле, проходит процедуру восстановления тактовой частоты, а далее в декодере SD1 преобразуется в 20-разрядный поток 4:2:2. Из него затем извлекаются четыре группы по четыре аудиоканала в каждой, то есть всего 16 аудиоканалов.

При вводе сигналов MAD1 в SD1 процедура схожая, но со своими особенностями – коррекция потерь в кабеле, декодер MAD1, формирующий 64 цифровых аудиоканала, приведение тактовой частоты аудиосигналов к частоте входного сигнала SD1.

Извлеченные звуковые каналы поступают на матричный коммутатор, позволяющий выбрать те звуковые каналы, которые необходимо ввести в выходные сигналы SD1 и MAD1. После этого выбранные звуковые каналы в количестве 16 с помощью кодера вводятся в выходной сигнал SD1, который выводится через соответствующий выход.

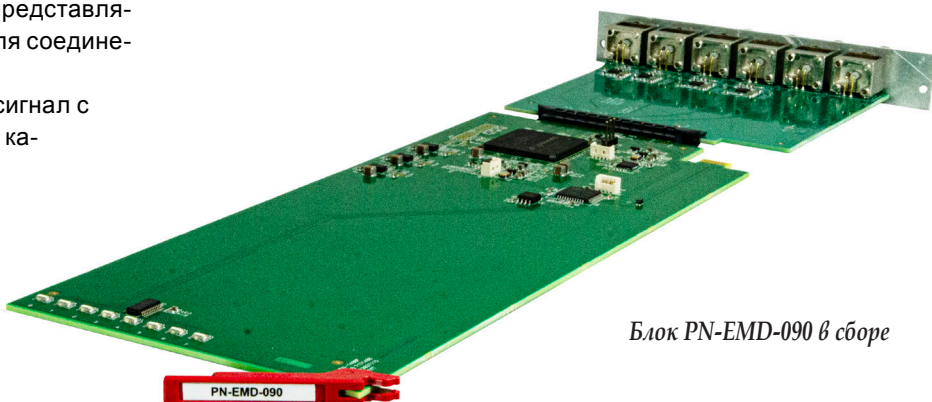
Что касается тракта MAD1, то 64 аудиоканала привязываются ко входному сигналу синхронизации Word Clock, передаются во встроенный матричный коммутатор, где можно выбрать опорный сигнал для выходного сигнала MAD1 – Word Clock или входной SD1. А далее кодер MAD1 формирует сигнал на соответствующем выходе.

За режимы работы блока отвечает микроконтроллер, а органы управления блоком расположены на передней панели фронтального блока. Есть также возможность дистанционного управления через интерфейсный адаптер корпуса ProfNext, в котором расположен блок. Помимо органов управления, фронтальный модуль содержит ряд светодиодных индикаторов, которые информируют о наличии либо отсутствии входных сигналов, наличии/отсутствии звуковых данных во входном сигнале, о выявленных ошибках, о состоянии синхронизации.

PN-EMD-090 поддерживает все стандартные входные сигналы 3G/HD/SD-SDI в диапазоне 525i/59,94...1080p/60, сигналы MAD1 с числом каналов до 64 (48 кГц) и опорный сигнал Word Clock. Блок имеет два выхода SD1 и выход MAD1. Все входы/выходы реализованы на разъемах BNC.

Конструктивное исполнение блока в виде двух модулей – фронтального и заднего – упрощает установку блока в корпус ProfNext и извлечение его оттуда. Для соединения модулей друг с другом используется многоконтактный разъем, а поперечная кросс-плата, находящаяся внутри корпуса ProfNext, служит для подачи на модули питания, команд управления и двух глобальных опорных синхросигналов, если они используются.

В завершение можно сказать, что с выпуском блока ввода/вывода аудиоканалов MAD1 в/из сигналов 3G/HD/SD-SDI функционал системы ProfNext стал еще шире, что, несомненно, позволит вещателям повысить эффективность своей работы.



*Блок PN-EMD-090 в сборе*