

Кабельная практика – пошаговое руководство



От выбора кабеля до решения задачи подключения им оборудования

Михаил Товкало

Продолжение. Начало в №№ 1...7/2021

Звуковые кабели – цифровые AES/EBU и аналоговые

Несмотря на то что работа со звуком уверенно переходит на IP технологии, самый обычный и традиционный способ передачи звука в аналоговой форме никто пока не отменял. Поэтому и сегодня на рынке коммутации в медиаиндустрии наблюдается многообразие кабелей разных производителей для аналоговых звуковых сигналов. Конструкции кабелей разных брендов во многом схожи, правила выбора кабеля тоже вполне понятны, однако, выдерживая формат практической направленности цикла, заострю внимание на ключевых аспектах коммутации аналогового звука.

Технологически аналоговые кабели подразделяются на две большие группы: симметричные и несимметричные (или как их называют по-другому балансные и небалансные).

Аналоговые несимметричные кабели

Аналоговые несимметричные кабели в классической конструкции состоят из двух проводников, называемых сигнальной жилой и «землей» (рис. 1). По структуре кабель схож с коаксиальными, поскольку сигнальная жила расположена в центре, а «земля» охватывает ее в виде витого или плетеного экрана. Особое внимание в несимметричных кабелях следует обращать на тип экрана – он может быть плетеным или витым. Плетеный экран (рис. 2), лучше всего защищает кабель от радиочастотных и электромагнитных помех, хотя делает кабель более жестким и тяжелым. Тем не менее кабель все же остается достаточно гибким не в ущерб помехоустойчивости. Витой же экран (рис. 3) делает кабель более мягким и легким, однако не терпит сильных изгибов, потому что в их местах образуются разрежения витого экрана, делая кабель уязвимым для помех. Несимметричные кабели обычно используются как межблочные или патч-кабели. Их длина на практике не должна превышать 5...7 м, в противном случае помехи дадут о себе знать, влияя на звук. Чтобы

обезопасить звуковой сигнал от помех, часто экран распивают в разьеме только с одной из сторон. Несимметричные звуковые кабели бывают одинарные либо сдвоенные (рис. 4), предназначенные для коммутации двух звуковых моно-сигналов единым кабелем, либо для изготовления переходных патч-кабелей.

Есть еще отдельная группа несимметричных кабелей, применяемых на рынке музыкальных инструментов, – инструментальные кабели. Их

основной особенностью является наличие второго углеродсодержащего полимерного экрана, улучшающего экранирование кабеля от высокочастотных помех (рис. 5). В остальном кабели ничем не различаются, кроме дизайна.

Аналоговые симметричные кабели

Конечно, говоря о симметричном способе передачи звуковых сигналов, хочется глубже рассмотреть технологию. Но это – основательная тема отдельной статьи, поэтому сейчас речь только о кабелях. Симметричные звуковые кабели содержат два проводника и экран (рис. 6). Звуковой сигнал передается по симметричному кабелю по



Рис. 1. Сечение одножильного несимметричного аудиокабеля



Рис. 2. Кабель с плетеным экраном



Рис. 3. Кабель с витым экраном



Рис. 4. Сдвоенный несимметричный аудиокабель



Рис. 5. Инструментальный кабель

обоим проводникам в противофазе. На дифференциальном входном каскаде приемника фаза второго сигнала инвертируется, сигналы суммируются, при этом помехи, возникшие в кабельной линии, компенсируют друг друга.

Симметричные кабели составляют основу любых трактов звукового оборудования. При проектировании нужно стремиться, чтобы рабочая длина аналоговых звуковых линий не превышала 100 м. При этом для таких больших расстояний необходимо выбирать сечение проводников равным 0,22 мм², AWG 24 в компоновке ТПЖ (токопроводящей жилы) 7×0,20 мм, и сопротивлением

Рис. 6. Симметричный аудиокабель



Рис. 7. Кабель с фольгированным экраном

не более 85 Ом/км. Подавляющее большинство симметричных кабелей имеют именно такое сечение. Для снижения массы кабеля, особенно когда речь идет о многоканальных кабелях (multicore), производители кабеля часто уменьшают сечение ТПЖ до 0,14 мм² AWG 26, но такие проводники имеют сопротивление уже 125 Ом/км. Соответственно и допустимая длина таких аналоговых кабелей для уверенной работы уменьшается до 25...40 метров, хотя чаще они используются как короткие – до 5 м – межблочные патч-кабели.

Вторым важным элементом, на который необходимо обращать внимание при выборе кабеля, является экран симметричной пары. Такие экраны бывают трех видов – витые или плетеные, о которых говорилось выше, а также фольгированный экран с дренажным (Drain) проводником, выполняющим роль «земли» при распайке в разъеме (рис. 7). В настоящее время практически все производители симметричных звуковых кабелей применяют фольгированный экран, не опасаясь ухудшить гибкость кабеля или быстрого повреждения фольги. Дело в том, что материал экрана – это тонкая (0,10... 0,25 мм) полиэфирная фольгированная пленка, обладающая высокой эластичностью без разрушения металлизированного слоя. Нужно отметить, что в прошлом для экранирования действительно использовалась фольга, и кабели с экраном из нее были пригодны только для стационарной прокладки.

Микрофонные кабели

Самый распространенный тип аналоговых симметричных кабелей – это, безусловно, микрофонные кабели (рис. 8). Их многообразие впечатляет – самый широкий ассортимент в

медиаиндустрии. Это единственный тип кабелей, продающихся в розницу в комплекте с любым звуковым оборудованием, и не только профессиональным. Этот факт сильно повлиял на сам подход к производству и маркетинговой составляющей микрофонных кабелей, заставив производителей делать кабели красивыми, разноцветными, мягкими и приятными на ощупь. Микрофонные кабели соответствуют единому стандарту, их основные технические характеристики определяются сечением 0,22 мм² (AWG 24) и внешним диаметром OD (Overall Diameter) 6 мм. Именно под этот диаметр адаптированы оконечные микрофонные разъемы XLR или Jack 6,3 мм. Рабочая длина микрофонной линии на таком кабеле составляет не более 100 м, хотя практики стараются сократить ее вдвое и работать с 50-метровыми кабелями. Из-за мягкости микрофонных кабелей они подвержены деформации при смотке в бухты, поэтому лучше пользоваться легкими пластиковыми катушками (рис. 9).



Рис. 8. Микрофонный кабель



Рис. 9. Катушка для намотки микрофонного кабеля

Многожильные кабели

Многоканальные симметричные звуковые кабели (рис. 10) сейчас переживают не лучшие времена. Технология многоканальной передачи звуковых сигналов по IP-протоколам (об этом подробно говорилось в прошлых статьях), а также многоканальные звуковые оптические системы практически вытеснили кабели данного типа из медиаиндустрии. Это касается в основном новых инсталляций. Однако парк многожильных кабелей остается весьма обширным не только в нашей стране, но и за рубежом. Основные их пользователи – это прокатные компании и студии производства контента. Немало таких кабелей применяется при фиксированных стационарных инсталляциях звуковых линий на объектах.



Рис. 10. Многожильный аудиокабель (multicore)

Кабели для медиаиндустрии

Сделано в России

- Гибридные SMPTE 311M
- Звуковые аналоговые
- Триаксиальные HDTV
- Коаксиальные HDTV
- Цифровые AES/EBU
 - Управления
 - Витые пары
 - Оптические
 - DMX/KNX

OM NETWORK
 АО "Ом Нетворк"
 195196, Санкт-Петербург,
 Таллинская, 7
 Тел: +7 (812) 612-81-33 +7(812) 309-22-44
www.omnetwork.ru

Компоненты многожильного кабеля представляют собой классические симметричные звуковые кабели диаметром 3...4 мм. Число каналов (одиночных кабелей) в многожильном кабеле обычно равно 2, 4, 8, 12, 16, 24. Бывают редкие исключения, когда их 32 и даже 56. Сегодня наиболее распространены многожильные кабели для организации звуковых линий на объектах спортивного и культурного назначения. Это, как правило, 2-, 4- и 8-канальные модели в оболочке, не содержащей галогенов NG (A) HF. Кабели на 12, 16 и 24 каналов доминируют в многоканальных звуковых коммутационных комплектах с использованием внешних коммутационных блоков (Stage box, рис. 11).

Кабели для цифрового звука AES/EBU

Формат передачи звуковых сигналов AES/EBU тоже конкурирует с IP-технологиями, однако простота и качество надежно удерживают его на рынке. Тому есть причины. Во-первых, формат позволяет по одному симметричному кабелю пере-



Рис. 12. Аудиокабель для сигналов AES/EBU

давать два цифровых моноканала или один канал стерео. Это дает возможность вдвое сократить число звуковых соединительных кабелей. Во-вторых, протокол AES/EBU позволяет сохранить линейную структуру последовательной передачи звуковых данных в цифровой форме, не меняя архитектуру звукового тракта. Кабели для цифрового звука также относятся к классу симметричных звуковых кабелей, однако имеют некоторые особенности, на которые следует обратить внимание.

ТПЖ для цифровых кабелей изготавливают из луженой меди (рис. 12), это делает жилы более стойкими к деградации и долговечными. Конструкция оболочки жил в совокупности со стабильным шагом скрутки ТПЖ обеспечивают волновое сопротивление 110 Ом – это самый



Рис. 13. Многожильный кабель AES/EBU

важный параметр для цифровых кабелей. Экранирование кабелей обычно выполнено алюминиево-полиэстерной фольгой с дренажным проводником. Кстати, дренажный проводник обычно имеет такое же сечение, как и ТПЖ кабеля.

Цифровые кабели часто делают одиночными для организации межблочных или магистральных соединений. Многожильные кабели AES/EBU (рис. 13) также активно выпускаются многими производителями. Важно отметить, что сегодня на рынке часто можно встретить многожильные кабели с маркировкой «AES/EBU, Analog audio». Это не удивительно, ведь цифровые кабели являются более стабильными по конструкции, имеют более четкий шаг скрутки ТПЖ, лучше экранированы, следовательно, аналоговые звуковые сигналы чувствуют себя в цифровых кабелях ничуть не хуже.

Компания Om Network тоже выпускает кабели для передачи аналоговых и цифровых звуковых сигналов.



Рис. 11. Многожильный кабель с внешним коммутационным блоком

Продолжение следует

Наименование	Назначение	Тип внешней оболочки
Om Network WPI 2402 Audio Multicore 2×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 2-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
Om Network WPI 2404 Audio Multicore 4×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 4-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
Om Network WPI 2408 Audio Multicore 8×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 8-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
Om Network WPI 2412 Audio Multicore 12×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 12-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
Om Network WPI 2416 Audio Multicore 16×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 16-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
Om Network WPI 2424 Audio Multicore 24×2×0,22 Install NG (A) - HF	Кабель звуковой 24-канальный, Analog/AES 110 Ом, 2×2×0,22 мм ² AWG 24	NG (A)-HF
WPD 6201 Digital AES 110 Ohm Install NG (A) - HF	Кабель для цифровых сигналов AES/EBU 110 Ом	NG (A)-HF
WPD 6245 Digital AES/DMX 110 Ohm LD Install NG (A) - HF	Кабель AES/EBU 110 Ом для длинных линий	NG (A)-HF
WPM 2319 2x0,22 professional microphone cable Flex	Микрофонный классический мягкий	TMP Flex
WPM 2327 Quad 4x0,22 professional microphone cable Flex	Микрофонный, квадропольный мягкий	TMP Flex
WPM 2331 BK 2x0,22 professional interconnect cable Flex	Микрофонный патч межблочный мягкий	TMP Flex
WPD 6200 Analog/Digital AES 110 Ohm pro cable	Кабель аудио, Analog/Digital AES 110 Ом	NG (A) - HF

Цифровой аудиопроцессор Kramer XSPerience DSP-62-AEC

Компания Kramer Electronics выпустила новый цифровой аудиопроцессор со встроенными микшером и матричным коммутатором. Он получил наименование DSP-62-AEC и пополнил линейку Kramer XSPerience.

Процессор имеет 6 входов, 2 выхода и функцию адаптивного эхоподавления Acoustic Echo Cancellation.

Но DSP-62-AEC – это не просто аудиопроцессор. Он способен переключать любой вход на любой выход или на оба выхода сразу: встроенный матричный коммутатор 6×2 принимает сигналы с четырех симметричных аналоговых входов, как микрофонные, так и линейные, и два сигнала, извлеченные с двух входов HDMI. И подает их на симметричный стереовыход и выход HDMI,

одновременно либо на каждый выход отдельно. Выход HDMI поддерживает видео 4Kp60 4:4:4.

Также процессор микширует сигналы с любых входов на выбранные выходы. Цифро-аналоговое преобразование сигнала студийного уровня обеспечивает высокие динамические характеристики и повышенную устойчивость к джиттеру тактовых импульсов. Прибор поддерживает питание от дистанционно расположенных источников через порт Ethernet с PoE или от штатного блока питания.

DSP-62-AEC обладает ровной частотной характеристикой в рабочей полосе частот, обеспечивает

высокое качество аудиосигнала и отношение сигнал/шум, а также чрезвычайно низкий уровень искажений. Выбрать частоту дискретизации можно в диапазоне до 96 кГц.

С помощью интуитивно понятного графического интерфейса можно настроить все необходимые параметры звука с привязкой к помещению. Есть еще 10 предустановок для каждой конфигурации входов/выходов и 10 настроек снимков состояния.



Радиопередатчик Vaxis Atom 600 KV для RED Komodo

Vaxis выпустила новый радиопередатчик Atom 600 KV для передачи видеосигнала от камеры RED Komodo. Дальность действия достигает 600 футов (183 м) в зоне прямой видимости, а задержка не превышает 80 мс. Передатчик снабжен OLED-дисплеем, сквозным трактом по SDI/HDMI и питанию. Передавать можно видеосигнал в формате до HD 1080 с прогрессивным или чересстрочным разложением со скоростью 60 кадров или поле в секунду соответственно.

Передатчик содержит встроенный конвертер HDMI в SDI и обратно, поддерживает 13 частотных каналов с автоматическим сканированием

и выбором оптимального. Есть развитое управление температурой внутри корпуса и возможность мониторинга с помощью приложения на мобильном устройстве.

Синхронизация видео и звука – полная. Имеется порт USB-C для обновления микропрограммы и вывода питания напряжением 5В.

Передатчик совместим со всеми приемниками серии Atom, а также поддерживает одновременную передачу видео максимум на три мобильных устройства по Wi-Fi. Пока есть совместимость только с устройствами iOS, но вскоре она появится и с Android-терминалами.



РАДИО ХОРОШЕГО НАСТРОЕНИЯ

РЕТРО
КЛУБ

retroclub.online

музыка
программы
радиоспектакли

интернет-радио
с мастер-лент и пластинок
в отличном качестве