

# Автомобильные аудиопроцессоры DSP TwK™ 88 и TwK™ D8 для системной настройки

## Руководство пользователя



*Спасибо, что приобрели автомобильный аудиопроцессор JL Audio TwK™.*

*Этот продукт создан в соответствии с высшими стандартами качества, чтобы Вы могли годами наслаждаться музыкой в автомобиле. Для достижения максимальных результатов, мы рекомендуем доверить установку и системную настройку TwK™ авторизованному дилеру JL Audio. Авторизованный дилер является экспертом, прошедшим все необходимые тренинги. Установка обеспечит максимальное качество и полностью сохранит функционал автомобиля. Современные автомобили оснащаются весьма сложными электронными системами, поэтому мы не рекомендуем устанавливать TwK™ самостоятельно, если Вы не имеете достаточно опыта и знаний в области автомобильной электроники. Если Вы являетесь энтузиастом автозвука и планируете самостоятельную установку (DIY – Do It Yourself), пожалуйста внимательно ознакомьтесь с этим руководством.*

*Если в процессе установки у Вас возникли какие либо вопросы, пожалуйста свяжитесь с ближайшим авторизованным дилером JL Audio для консультаций или обратитесь в отдел технической поддержки регионального дистрибьютора в Вашей стране по адресу [contact@tchernovaudio.com](mailto:contact@tchernovaudio.com) или по телефону 8-800-200-00-81.*



## **Берегите Ваш слух!**

Мы ценим Вас как долгосрочного клиента. По этой причине мы настоятельно рекомендуем Вам проявлять осторожность при эксплуатации этого продукта в составе мощной аудиосистемы, чтобы не повредить слух всех кто находится в Вашем автомобиле.

Исследования показывают, что при длительном прослушивании на высоких уровнях звукового давления возможна потеря слуха без возможности восстановления.

Автомобильные аудиосистемы способны воспроизводить подобное высокое звуковое давление. Пожалуйста, ограничивайте время прослушивания музыки на высоких уровнях громкости. В процессе управления автомобилем, используйте уровни громкости, позволяющие слышать на фоне музыки звуки снаружи автомобиля (предупреждающие гудки, сирены и т.п.).

## **Область применения**

Этот продукт предназначен для использования в автомобилях с бортовым питанием + 12 В постоянного тока и отрицательным заземлением. Использование продукта в транспортных средствах с положительным заземлением и/или другим напряжением питания приведет к выходу его из строя и потере гарантии. Этот продукт не сертифицирован для установки в летательные аппараты.

## **Безопасность инсталляции**

- Устанавливайте процессор в сухом, хорошо вентилируемом месте защищенном от воздействия внешних механических частей и подвижных узлов автомобиля, особенно таких, как оборудование систем безопасности автомобиля (подушки и ремни безопасности и тормозная системы).
- Надёжно закрепите процессор так, чтобы он не перемещался в случае столкновения или внезапного толчка.
- Перед сверлением отверстий, тщательно проверьте все скрытые пространства за местом крепления. Сверло не должно повредить топливный бак или топливопровод, тормозной шланг, жгут проводов или другое жизненно важное оборудование автомобиля.
- Не прокладывайте проводку аудиосистемы снаружи или под днищем автомобиля – это очень опасная практика, которая может привести к повреждениям или потере автомобиля.
- Защищайте кабели от острых металлических краёв отверстий, старайтесь прокладывать кабели компактно и скрытно. Используйте защитные рукава и резиновые втулки.

## **Комплект поставки**

- Аудиопроцессор TwK™ - 1
- Проводной пульт дистанционного управления DRC-200 – 1
- Винты крепления – 4
- 5-контактный разъем питания
- USB кабель типа A/B

## **Примечание**

Оригинальная инструкция по установке описывает коммутацию на примере аудиопроцессора TwK™ 88. Процессор TwK™ D8 функционально идентичен модели TwK™ 88 но, в отличие от нее, оснащен только одним аудиовходом – цифровым оптическим входом типа Toslink. Таким образом, он может использоваться в системах, где сигнал с головного устройства аудиосистемы передается по оптическому кабелю данного типа:

- Напрямую, если источник оснащен оптическим выходом
- С помощью OEM интеграционного процессора JL Audio FIX™ 82
- Интерфейсного адаптера MOST (Media Oriented System Transport) –Toslink

## **Описание продукта**

Простой в использовании аудиопроцессор TwK™ создан для настройки автомобильных аудиосистем высшего класса. Сердцем системы является современный 24-битный цифровой сигнальный процессор DSP (Digital Signal Processor). Аудиопроцессор TwK™ оснащен гибкой системой роутинга (маршрутизации) и микширования аудиосигнала между входными и выходными каналами. Точная настройка параметров звучания осуществляется с помощью мощных инструментов фильтрации, временных задержек и частотной коррекции 80-полосным эквалайзером. Для управления всеми инструментами необходимо установить на Ваш персональный компьютер программное обеспечение TUN™. После его установки просто подключите процессор к компьютеру через USB кабель и откройте весь потенциал Вашей аудиосистемы.

## **TwK™ 88 имеет следующие функциональные возможности:**

1. **Аудио входы:**
  - 8 дифференциально-балансных линейных входов (RCA) с амплитудой сигнала до 7.1В (RMS)
  - Раздельные оптический (Toslink) и цифровой коаксиальный входы для подключения любого источника 2-канального цифрового аудиосигнала (S/PDIF).
  - Оптический (Toslink) можно подключить прямо к оптическому выходу OEM интеграционного аудиопроцессора FiX™ 82 для полностью цифровой обработки сигнала (единственный вход в процессоре TwK™ D8)
2. **Гибкость в настройке входной секции:**
  - Мощный входной роутер и микшер
  - Поканальное переключение фазы входных каналов
  - Поканальная регулировка уровня чувствительности входных каналов
  - Для всех перечисленных функций - возможность объединения каналов в группы для единовременной регулировки с помощью функции линк
3. **8-канальный 10-полосный эквалайзер двух возможных типов:**
  - 10-полосный графический полно-октавный EQ
  - 10-полосный параметрический EQ
  - Эквалайзер может быть назначен и настроен разными способами:
    - На каждый канал может быть назначен индивидуальный 10-полосный EQ
    - Несколько каналов могут быть сгруппированы и настроены одним общим 10-полосным EQ
4. **8 аналоговых линейных выходов (RCA), каждый с набором настроек:**
  - Полностью настраиваемые ФВЧ и ФНЧ с выбором порядка фильтра от 6 дБ/окт до 48 дБ/окт (с шагом 6 дБ/окт)
  - Регулировка временных задержек различными способами:
    - С указанием расстояний до каждого громкоговорителя, автоматический расчет времени задержки
    - Прямое указание времени задержки для каждого динамика
    - Комбинированная схема с указанием расстояний и дополнительной временной задержкой для точной настройки
  - Поканальное переключение фазы
  - Поканальная регулировка уровней
  - Для всех перечисленных функций - возможность объединения каналов в группы для единовременной регулировки с помощью функции линк
5. **Оптический выход (Toslink) для подключения еще одного аудиопроцессора TwK™ с возможностью создания 16-канальной конфигурации. Цифровой аудио сигнал (S/PDIF) проходит через этот сквозной канал без обработки.**
6. **Управляющий выход ремоут + 12 В для включения внешних усилителей и другого оборудования.**
7. **Порт JLiD™ для подключения комплектного пульта дистанционного управления DRC-200 Digital Remote Controller с двойной регулировкой уровня (по умолчанию громкость и уровень сабвуфера) и возможностью переключения пресетов. Пульт и светодиодный индикатор статуса могут быть установлены в районе водительского места.**
8. **Порт USB для подключения компьютера для настройки, возможность обновления прошивки и работы с программой TUN™ Software.**

## **Программное обеспечение**

Новейшую версию программы TUN™ Software можно бесплатно скачать с официального сайта по ссылке [www.jlaudio.com/tun](http://www.jlaudio.com/tun).

## **Планирование инсталляции**

Очень важно внимательно ознакомиться с данным руководством. Затем тщательно спланировать процесс инсталляции и руководствоваться соображениями техники безопасности. Без соблюдения этих правил можно легко повредить сложные и дорогие электрические системы современного автомобиля. Постарайтесь найти и изучить электрические схемы автомобиля, перед подключением обязательно протестируйте проводку соответствующим измерительным оборудованием. Для достижения максимальных результатов без негативных последствий, мы рекомендуем доверить установку и системную настройку TwK™ авторизованному дилеру JL Audio.

### **Расположение компонентов аудиосистемы и защита от электромагнитных помех**

При выборе места установки компонентов следует принять во внимание, что отдельные блоки штатных электросистем и электропроводка, могут оказывать эффект радиочастотной интерференции, проявляющийся в виде слышимых в динамиках аудиосистемы шумов (щелчки, треск, генераторный вой и т. п.). Постарайтесь соблюдать простое правило: все аудиокомпоненты (в том числе пассивные кроссоверы, акустические и межкомпонентные кабели) должны быть расположены на максимально возможном удалении от источников электромагнитных помех, в том числе и от кабелей питания аудиосистемы. Для подключения используйте специализированные акустические и межкомпонентные кабели, рассчитанные для применения в автомобиле. Если межкомпонентные кабели с симметричной конструкцией (витая пара в экране) имеют заземление экрана со стороны источника и соответствующую маркировку в виде стрелок, они должны быть ориентированы соответствующим образом, стрелками от источника к приемнику. То есть, от головного устройства – к процессору TwK™, от процессора – к усилителям мощности. Мы также не рекомендуем крепление активных компонентов аудиосистемы непосредственно к кузову автомобиля. Используйте для крепления аудиопроцессора переходную панель из нетокпроводящих материалов, например MDF, и комплектные винты саморезы.

### **Примечание**

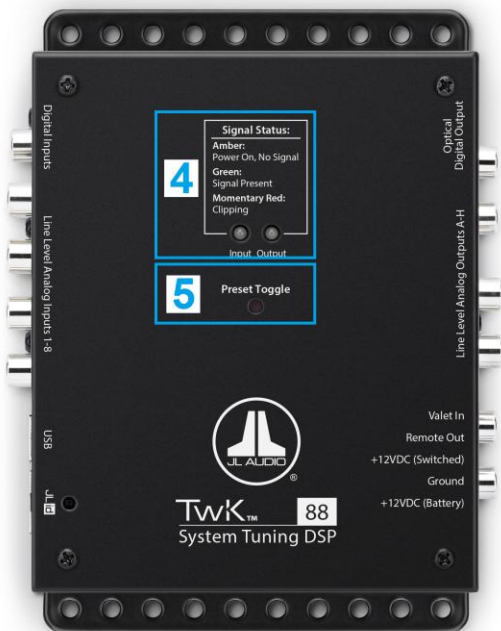
Процессор является наиболее сложным компонентом всей аудиосистемы, поэтому с точки зрения удобства его подключения, настройки и диагностики следует располагать его в легкодоступном месте, не требующем трудоемкого демонтажа других элементов аудиосистемы и салона автомобиля. Также очень важно, чтобы были легкодоступны все традиционные аналоговые регулировки усилителей мощности, в первую очередь для настройки входной чувствительности. Несмотря на наличие многочисленных процессорных регулировок уровней громкости, калибровка входной чувствительности усилителей мощности должна быть выполнена в соответствии с пошаговой методикой JL Audio – Amplifier Level Setting Guide с которой можно ознакомиться на сайте [www.jlaudio.com](http://www.jlaudio.com) в разделе Support. В противном случае возможно проявление системных шумов аудиосистемы и снижение надежности её эксплуатации.

## Разъемы для подключения и органы управления

### Примечание

Изображен аудиопроцессор TwK™ 88, модель TwK™ D8 отличается наличием только одного аудиовхода – цифрового оптического типа Toslink. Номера расположены в последовательности соответствующей рекомендуемому порядку подключения.

### Вид сверху



### Панель подключения питания / выходных аудио разъемов



### Панель подключения входных разъемов



## 1. Подключение питания

TwK™ комплектуется съёмным разъемом для подключения питания. Контакты разъёма принимают кабель сечением до 16 AWG (1,3 мм<sup>2</sup>). Используйте для подключения качественную проводку с медными токопроводящими жилами. Защищайте проводку от повреждений, которые могут привести к короткому замыканию кабельными оплетками, термоусадочными трубками и изолентой. Прокладывайте кабели оптимально с точки зрения защиты, если необходимо фиксируйте их хомутами. Снимите 6 мм изоляции с кабеля качественными бокорезами, вставьте зачищенный кабель в контактную часть как можно глубже, так чтобы оголённый провод не был виден снаружи. Удерживая кабель в таком состоянии, сильно затяните винты маленькой шлицевой отвёрткой. Разъем и ответная часть оснащены направляющими, таким образом его физически нельзя вставить неправильно. Тем не менее, убедитесь, что коннектор сориентирован правильно – фиксирующими винтами вниз. Сверяйтесь с надписями на корпусе, чтобы не перепутать полярность и назначение контакта.



### Последовательность подключения и назначение контактов

- Отключите минусовую клемму аккумулятора и закрепите так, чтобы она случайно не коснулась его в процессе инсталляции. **Это обязательное условие безопасной инсталляции!** Никогда не коммутируйте питание "горячим" проводом подключенным к питанию +12 В. Неаккуратность в процессе работы может привести к короткому замыканию, повреждению оборудования и даже пожару.
- +12 VDC (Battery):** Подключите к постоянному источнику питания +12 В. Внутренняя цепь этого терминала содержит автоматический предохранитель для внутренней защиты устройства. Для защиты автомобиля и проводки, всегда устанавливайте соответствующий сечению питающего кабеля предохранитель не далее 45 см от точки подключения постоянного питания +12 В. Если аудиопроцессор - единственное подключаемое к данной точке устройство, мы рекомендуем использовать предохранитель 1 А.
- Ground:** Стандартная рекомендация - подключите к зачищенной от краски точке на кузове автомобиля. В идеальном случае, питание +12VDC (Battery) и Ground лучше брать из тех же точек, что и усилители. Для этого можно использовать дистрибьюторы питания. Это минимизирует риск возникновения наводок и шумов из-за возникновения так называемой "земляной петли" (ground loop).
- +12VDC (Switched):** Этот контакт используется для включения TwK™ и подключается к ремоут выходу + 12В remote головного устройства или аудиопроцессора FiX™ 82 .
- Remote Out:** Этот контакт является ремоут выходом + 12 В для включения усилителей и другого оборудования по аналогии с любым штатным головным устройством. Максимальный ток не превышает 100 mA, поэтому если оборудование требует для активации более 100 mA, используйте внешнее реле.
- Valet In:** Будучи замкнутым на массу (например через электромеханический тумблер), этот вход активирует так называемый режим Valet и он остаётся активным до тех пор, пока масса не пропадет. Режим Valet – это специальный, настроенный пользователем пресет, без использования пульта DRC-200. При активации, эта настройка заменяет текущую выбранную с пульта. В этом пресете можно запрограммировать безопасные для аудиосистемы настройки (уровни) так, чтобы автомобиль можно было оставить в сервис центре для его обслуживания. Обратитесь к обзору программы TwK™-TUN™, входящему в пакет для скачивания за более подробной информацией о настройке режима Valet.

## 2. Входы

Для максимальной универсальности Twk™ 88 может принимать три типа входного аудиосигнала. Выберите тип входа, наиболее соответствующий Вашей аудиосистеме.

**Line-Level Analog Inputs - Линейные аналоговые входы:** Восемь разъемов RCA принимают низковольтные линейные аудио сигналы с регулировкой чувствительности до 7,1 В (RMS) с помощью интерфейса программы TiN™ Software. Аналоговые входы используют балансно-дифференциальную архитектуру для борьбы с наводками на кабели. Для большего удобства и простоты подключения они промаркированы цифрами – 1 -2, 3 -4, 5 -6, 7 -8, и имеют обозначение левый – правый (L – R).

**Optical Digital Input - Оптический цифровой вход:** Вход Toslink принимает 2-канальный цифровой аудио сигнал (S/PDIF) с частотой сэмплирования до 96 кГц с любого источника с оптическим выходом.

**Coaxial Digital Input - Коаксиальный цифровой вход:** Вход RCA принимает 2-канальный цифровой аудио сигнал (S/PDIF) с частотой сэмплирования до 96 кГц с любого источника с цифровым коаксиальным выходом.

Функционально идентичный Twk™ 88, процессор Twk™ D8 оборудован только оптическим (Toslink) цифровым входом. Такое подключение позволяет проводить работу с сигналом только в цифровом виде и предназначено для систем с источником, имеющим оптический цифровой выход (Toslink), например с OEM интеграционным аудиопроцессором FIX™ 82.

## 3. Выходы

Обе модели процессоров Twk™ 88 и Twk™ D8 предлагают на выбор два типа выходных сигналов в качестве источника для подключения оборудования Вашей аудиосистемы. Выберите соответствующий оборудованию тип сигнала.

**Analog Outputs - Аналоговые выходы:** Восемьканальный линейный выход с уровнем до 4 В (RMS) с коннекторами RCA. Расположены рядом с терминалом питания. Каналы (в отличие от восьмиканального входа) промаркированы буквами - A-B, C-D, E-F, G-H. В каждой паре обозначены левый и правый каналы (L – R). Аналоговые выходы совместимы с большинством доступных на рынке устройств обработки сигнала и усилителей мощности. Уровень сигнала на выходах пропорционален входному сигналу и может также управляться с комплектного пульта DRC-200.

**Optical Digital Output - Оптический цифровой выход:** Расположен рядом с аналоговыми выходами (A-H). Цифровой аудио выход не подвержен наводкам и генерируемым электрическим шумам. Это сквозной канал, то есть сигнал проходит в цифровом виде через процессор, не подвергаясь каким либо изменениям. Предназначен для использования другими устройствами, имеющими оптический (Toslink) цифровой вход (S/PDIF). При подключении еще одного аудиопроцессора Twk™ появляется возможность создания 16-канальной конфигурации аудиосистемы. Используя программный интерфейс TiN™, Вы можете выбрать тип входа назначаемого для этого выхода. Уровень сигнала на оптическом цифровом выходе фиксированный и не регулируется DRC-200. Тем не менее, если в качестве источника для цифрового оптического выхода выбраны аналоговые входы, уровень выхода будет зависеть от чувствительности аналоговых входов.

## 4. Светодиодные индикаторы статуса

На верхней панели аппарата расположены два светодиода, которые являются индикаторами статуса сигнала Twk™ 88 / Twk™ D8. Индикаторы разделены на входные и выходные (Input и Output). Маркировки, поясняющие режимы работы индикаторов расположены выше диодов. Возможны следующие варианты индикации:

**Amber – Оранжевый:** процессор включен, уровень сигнала ниже порога срабатывания

**Green – Зеленый:** уровень аудиосигнала выше порога срабатывания

**Red – Красный:** срабатывает индикатор клиппирования

**Поочередное моргание светодиодов – красный, зеленый, оранжевый:** процессор подключен к персональному компьютеру и находится в режиме программирования

## 5. Кнопка переключения пресетов

При настройке программы TüN™ можно создать и сохранить в памяти процессора шесть различных настроек - пресетов. Каждому пресету можно присвоить свое название и цветовой индикатор (красный, желтый, зеленый, голубой, синий и белый). На верхней панели TwK™ находится **кнопка переключения пресетов (Toggle Preset)**. Нажмите её для выбора/перехода к следующему сохранённому пресету. С каждым нажатием кнопки, светодиод JLid™ меняет цвет на тот, который присвоен выбранному пресету. То есть **кнопка переключения пресетов** полностью дублирует внутреннюю кнопку DRC-200 Digital Remote Controller. Для более полной информации о пресетах, обратитесь к описанию TwK™-TüN™ Overview, которое входит в комплект загрузки TüN™ Software.

## 6. Пульт дистанционного управления DRC-200 Digital Remote Controller, его функционал и подключение к порту JLid™



Порт JLid™ предназначен для подключения проводного пульта дистанционного управления DRC-200 Digital Remote Controller. Два вращающихся энкодера и одна нажимная кнопка смещенная с внутренним энкодером позволяют DRC-200 выполнять следующие функции:

**Внутренний вращающийся энкодер:** По умолчанию, внутренний энкодер работает как регулятор уровня мастер громкости аудиопроцессора (Master Volume или Total Volume). Аудиопроцессоры TwK™ при регулировке громкости пультом DRC-200 поддерживают линейную АЧХ на всех уровнях громкости и обеспечивают максимальное отношение сигнал-шум для вашей аудиосистемы.

С точки зрения и качества звучания системы и надежности её эксплуатации мы рекомендуем установить громкость головного устройства на максимально неискаженный уровень, далее откалибровать входную чувствительность аудиопроцессора TwK™ и входную чувствительность усилителей мощности с пошаговой методикой JL Audio – Amplifier Level Setting Guide. После этого можно использовать DRC-200 для регулировки уровня мастер громкости.

Если головное устройство штатное и для интеграции с ним использовался аудиопроцессор FiX™ мы также рекомендуем оставить его уровень громкости в положении на котором осуществлялась калибровка, настроить усилители мощности и далее управлять мастер громкостью с помощью пульта DRC-200. Как правило, эта методика гарантирует лучшее разрешение системы и соотношение сигнал/шум.

С другой стороны, Вы можете продолжать использовать тембры, баланс и фэйдер головного устройства, в том числе и штатного, если пожелаете. Попробуйте в ходе настройки разные варианты управления и выберите наиболее удобный и предпочтительный. Используя интерфейс TüN™ Software, можно выбрать какие каналы регулируются внутренним энкодером, превратив его в регулятор уровня громкости отдельной зоны (группы динамиков) в автомобиле.



**Внешний вращающийся энкодер:** Внешний энкодер – это второй, назначаемый регулятор уровня. Он может быть использован как регулятор уровня сабвуфера, фэйдер или зональный регулятор громкости. Роутинг каналов регулировки можно запрограммировать через интерфейс TüN™ Software.

**Кнопка переключения пресетов:** Внутренний энкодер совмещен с нажимной кнопкой переключения пресетов. Каждое нажатие переключает следующий активированный пресет также как кнопка **Toggle Preset** на корпусе процессора (см. выше). При переключении пресетов светодиод DRC-200 меняет цвет на тот, который присвоен активному в данный момент пресету. Кнопкой **Toggle Preset** удобно пользоваться при настройке усилителей, поскольку аудиопроцессор TwK™, как правило, устанавливается в непосредственной от них близости. Для удобства оперативной регулировки в процессе каждодневного использования мы рекомендуем установить DRC-200 в зоне лёгкого доступа водителя, на центральной консоли или торпедо автомобиля. Найдите оптимальное место для монтажа регулятора и светодиода.

**Внимание:** Перед тем, как сверлить или резать установочную поверхность, убедитесь, что за ней есть достаточно места, чтобы уместить корпус регулятора и светодиод, а также проводку для них. Светодиод достаточно яркий поэтому его необязательно располагать в пределах постоянной видимости.

#### **Установка блока энкодеров-кнопки:**

1. Просверлите отверстие диаметром 9,5 мм в центре монтажной поверхности.
2. Аккуратным движением на себя снимите энкодеры (сначала внутренний, затем внешний) с вала DRC-200. НЕ СНИМАЙТЕ установленную шайбу и гайку.
3. Вставьте вал контроллера сзади монтажной поверхности в просверленное отверстие и надавите вперёд.
4. Установите комплектную шайбу, затем гайку на вал контроллера и затяните гайку головкой на 11 мм. Осторожно, не перетяните гайку, особенно на пластиковой монтажной поверхности.
5. Поверните оба энкодера против часовой стрелки до упора и наденьте сначала внешний энкодер, затем внутреннюю кнопку маркерами, указывающими на 7:00. Энкодеры должны быть как можно ближе к монтажной поверхности, но так, чтобы внутренняя кнопка беспрепятственно нажималась.
6. Протяните кабель контроллера от порта JLid™ процессора TwK™ 88 / TwK™ D8 и подключите к гнезду в жгуте DRC-200.

#### **Установка светодиодного индикатора статуса:**

1. Просверлите отверстие диаметром 8 мм в центре монтажной поверхности.
2. Вставьте сзади светодиод без установочной обоймы
3. Наденьте установочную обойму на светодиод и вставьте сверху в отверстие, надавите до фиксации обоймы на монтажной поверхности.

## **7. Порт USB**

Порт **USB** необходим для подключения компьютера к процессору TwK™ с помощью комплектного кабеля USB A/B. Подключив компьютер к процессору, Вы сможете использовать программное обеспечение JL Audio TüN™ Software Interface для настройки вашего процессора TwK™. Минимальные системные требования к компьютеру изложены в обзоре программы TwK™-TüN™.

## Технические спецификации

Цифровые спецификации		
Цифровой сигнальный процессор DSP	Intersil® D2Audio DAE-6	
Разрядность / частота сэмплирования	24 бит / 48 кГц	
Электрические спецификации		
Тип блока питания	Регулируемый DC-DC SMPS	
Рабочее напряжение	10 – 16 В постоянного тока	
Ток потребления в спящем режиме	< 1.5 мА	
Ток потребления в рабочем режиме	0,7 А при напряжении питания 13,8 В	
Номинал предохранителя	1А	
Тип предохранителя	Быстродействующий, АТО/АТС	
Входная секция		
Аналоговая	Количество каналов	Восемь, разъемы RCA
	Тип	Линейный, дифференциально-балансный
	Входная чувствительность	От 0.250 мВ до 7.1 В RMS (с пошаговой регулировкой через ПО TUN™)
Цифровая	Тип 1	SPDIF оптический Toslink
	Тип 2	SPDIF коаксиальный RCA
	Частота сэмплирования	44.1 кГц / 48 кГц / 88.2 кГц / 96 кГц
	Разрядность	16 / 20 / 24 бит
	Порог срабатывания по "наличию сигнала"	-40 dBFS
Выходная секция		
Аналоговая	Количество каналов	Восемь, разъемы RCA
	Тип	Небалансные
	Выходное сопротивление	450 Ом
	Максимальное выходное напряжение	4 В RMS
	Соотношение сигнал / шум	98 дБ ( взвешенный фильтр типа А, 4В RMS)
	КНИ + шум	0,02% (4В RMS, 20 Гц-20 кГц)
Цифровая	Тип	SPDIF оптический Toslink
	Разрядность / частота сэмплирования	24 бит / 48 кГц
	Источник	Любой назначенный вход
Проводной Пульт ДУ		
Тип	DRC-200	
Назначаемые функции	Мастер +Саб/ Мастер + Фэйдер/ Громкость Зона 1 + Зона 2	
Габаритные размеры основного блока		
Длина x Ширина x Высота	132 мм x 109 мм x 47мм	

## Поиск и устранение неисправностей (Troubleshooting)

Автомобильная аудиосистема с процессором TwK™ имеет повышенный уровень сложности. В процессе её установки и эксплуатации возможно проявление различных неисправностей, например “нет звука” или “нет звука в отдельных каналах”. Несмотря на сложность процессорной системы начинать диагностику неисправностей всегда нужно с азов автозвука, таких как проверка статуса состояния активного компонента. Для этого они должны быть установлены в легко доступном месте, это позволит быстро произвести визуальный осмотр их индикаторов. Усилители JL Audio имеют продвинутые схемы контроля и защиты с определенной индикацией (на примере усилителя серии Slash v3):



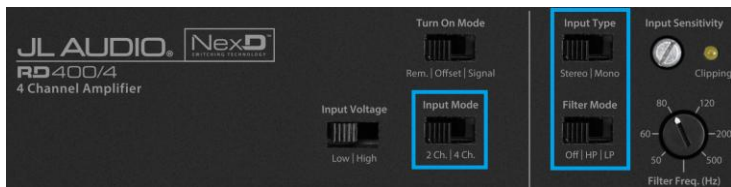
**Усилители серий HD, Slash v3 и XDv2:** мигающий **зеленый** индикатор – усилитель включается, постоянный **зеленый** – усилитель включен и работает нормально, постоянный **красный** – сработала схема защиты от перегрева, постоянный **оранжевый** – короткое замыкание в акустической проводке или несоответствие импеданса динамика параметрам усилителя.

**Усилители серии RD:** в момент включения на 3 секунды загорается **красный** индикатор, постоянный **синий** – усилитель включен и работает нормально, постоянный **красный** – сработала схема защита от перегрева, попеременно моргающий **синий** с **красным** – короткое замыкание в акустической проводке или несоответствие импеданса динамика параметрам усилителя.

“Нет звука”, таким образом – это одна из простейших для диагностики неисправностей. Необходимо проверить индикацию аудиопроцессора TwK™ и / или усилителей мощности и если она не работает далее проверить и устранить следующие неисправности:

- 1. Вышел из строя внешний предохранитель питания:** прозвонить предохранитель тестером, в случае необходимости заменить его на соответствующий по номиналу. Если предохранитель выходит из строя из-за короткого замыкания в проводке, нужно устранить замыкание. В случае с высокоточной проводкой усилителей мощности важен тип предохранителя! Мы однозначно рекомендуем предохранители ножевого типа с цельной токопроводящей вставкой, такие как **MAXI™** и **ANL Fuses**, и не рекомендуем так называемые “стеклянные” предохранители типа **AGU** с составной конструкцией.
- 2. Плохой контакт проводов +12 VDC и Ground в колодках питания:** проверьте питание тестером и убедитесь в надежности контакта.
- 3. Отсутствие питания + 12 В на клеммах +12 VDC (Switched) аудиопроцессора TwK™ и / или Remote IN усилителя мощности:** проверьте наличие управляющего питания + 12 В тестером, в случае необходимости установите внешнее реле.

“Нет звука в отдельных каналах” или “отдельные каналы не поддаются корректной настройке с аудиопроцессора” – более сложная ситуация в которой возможно проведение поэтапной диагностики в следующей последовательности:



- 1. Проверка регулировок усилителей мощности:** такие переключатели как **Input Mode**, **Filter Mode** и **Input Mode** (на примере панели управления усилителя JL Audio RD серии) должны быть в соответствующих конфигурации системы положениях. В противном случае встроенный роутер усилителя может отключить некоторые линейные входы и / или “наложить” на процессорные свои настройки кроссовера. На этом этапе также нужно проверить настройки роутера и кроссовера процессора. Если каналы процессора не были объединены функцией линк, это может создать иллюзию, что один из них работает некорректно.
- 2. Проверка акустических систем и акустической проводки:** отключите акустическую проводку от усилителя и прозвоните её тестером. В случае необходимости устраните обрыв и / или поврежденный динамик.
- 3. Проверка межкомпонентных и цифровых кабелей:** проверьте нерабочие каналы заведомо исправным кабелем или тестером. Ни в коем случае не меняйте межкомпонентные кабели на горячую! В зависимости от настройки роутера процессора также может потребоваться проверка межкомпонентных кабелей входных каналов.



**Устранение шумов системы** - еще одна проблема, которая может потребовать решения. Шумы системы могут иметь разную природу и, как следствие, разные методики решения. Так называемый **системный шум** проявляется в виде постоянного неизменного шипения слышимого в динамиках (особенно в паузах между треками). Системный шум создается всеми активными компонентами цепочки из головного устройства, процессора и усилителей мощности. Для его диагностики мы рекомендуем использовать калибровочный диск **FIX™ Calibration Disc**, в частности, **Track 07: Total Silence**, который не содержит аудиосигнала. Типовая процедура диагностики состоит из трех шагов (поставьте трэк на Repeat и, в идеале, используйте осциллограф для визуальной оценки уровней):

- 1. Проверка шумов усилителя:** отключить межкомпонентные кабели от усилителей мощности, проверить шумы в разных положениях гейна, подключить межкомпонентные кабели.
- 2. Проверка шумов процессора:** громкость головного устройства установить на минимум, мастер громкость процессора – на максимум. Эта настройка позволяет оценить системный шум связки процессор + усилитель.
- 3. Проверка шумов головного устройства:** увеличить громкость головного устройства до максимума, изменение уровня шума будет пропорционально влиянию головного устройства.

**Фон или шум при заведенном двигателе:** проявляется в виде щелчков или свиста в динамиках с частотой, кратной оборотам двигателя. Выше были перечислены основные рекомендации по выбору места расположения компонентов аудиосистемы и их подключению. Если они выполнены не в полном объеме и Вы слышите фон при заведенном двигателе, в первую очередь проверьте следующее:

**1. Помехозащищенность компонентов и соединительных кабелей:** отсутствие источников электромагнитных помех (блоков управления и кабелей) в зонах установки компонентов аудиосистемы и прокладки соединительных кабелей. Простой пример: если усилитель мощности установить рядом с бензонасосом и его проводкой, его сигнальная часть будет генерировать помехи даже если отключить межкомпонентные кабели. Вы можете использовать в качестве простейшего анализатора скрытых источников помех обычный пассивный кроссовер второго порядка, поскольку его элементы (LC контур высокочастотного фильтра) могут работать как пассивное приемное устройство. Заведите двигатель автомобиля, подключите к кроссоверу твитер, и используя его как контрольный динамик проверьте все места расположения кабелей и компонентов. В случае необходимости перенесите компоненты и / или сделайте электромагнитные металлические экраны.

**2. Способ подключения питания активных компонентов и их надежность:** подключение питания в разных точках кузова с разным потенциалом масс и плохой контакт приводит к возникновению земляной петли (Ground Loop). Из-за разницы потенциалов по минусовому проводнику межкомпонентного кабеля начинает идти ток переменного напряжения с частотой кратной частоте оборотов генератора и, таким образом, помеха наводится на сигнальный провод. В отличие от предыдущего пункта фон исчезнет, если кабель отключить от усилителя. Мы рекомендуем подключение питания (и "+" и "-") всех компонентов с единого дистрибьютора.

**3. Межкомпонентные кабели и способ их монтажа:** в первую очередь их нельзя располагать параллельно силовоточной проводке. Эта проблема выявляется подключением компонентов заведомо исправным кабелем "по воздуху". Также важна конструкция и тип экранирования межкомпонентного кабеля, материал и сечение проводников, надежность контакта проводников с контактами RCA разъема. Хорошую защиту от помех гарантирует кабель классической коаксиальной конструкции, в которой минусовой провод одновременно является экраном. Так называемая витая пара в экране, как ни странно, не гарантирует лучшего уровня защиты. Общий экран должен быть заземлен только с одной стороны – со стороны источника, оптимальное направление подключения должно быть промаркировано стрелкой. Если направление такого межкомпонентного кабеля перепутано, или экран витой заземлен с обеих сторон помехозащищенность значительно снижается.



#### Примечание

Еще один из сценариев появления шумов является следствием чисто процессорной настройки системы. В соответствии с этой концепцией громкость головного устройства устанавливается в максимально возможное положение, гейны усилителей устанавливаются в некое усредненное положение ("двенадцать часов") или, что еще хуже, остаются в положении по умолчанию. Далее все "согласующие настройки" осуществляются процессором. В этом случае два из трех элементов системы (головное устройство и усилитель) будут иметь максимальный уровень системных шумов. Сочетание **Input Sensitivity** и **Input Voltage – Low** (на примере панели управления усилителя JL Audio HD серии) соответствует значению 200 мВ, то есть максимальному коэффициенту усиления как полезного, так и паразитного шумового сигнала. Калибровка входной чувствительности усилителей должна быть выполнена в соответствии с пошаговой методикой JL Audio – Amplifier Level Setting Guide. Используйте для настройки калибровочный диск **FiX™ Calibration Disc**, в частности трэки **Track 09 – 10 – 11 – 12: Sine Wave: 50 Hz – 200 Hz – 1 kHz – 8 kHz / 0 dBFS**.

# Гарантия JL Audio

## Ограниченная гарантия на продукцию JL Audio – только в США

Условия действия ограниченной гарантии на продукцию JL Audio приобретенную в США, представлены в англоязычном руководстве пользователя. Гарантийное и обслуживание на территории США осуществляется подразделением JL Audio Electronics Service.

## Вы можете уточнить условия сервисного обслуживания в США в справочном центре JL Audio Customer Service:

По телефону 8-10-1-954-443-100 с 9:00 до 17:30 (Североамериканское Восточное Время)  
**JL Audio, Inc.**

10369 North Commerce Parkway, Miramar, FL 33025, [www.jlaudio.com](http://www.jlaudio.com)

## Международная гарантия JL Audio

На продукцию JL Audio не распространяется мировая гарантия. Продукция JL Audio подliegt гарантийному обслуживанию только в стране её первичной продажи. Гарантийное обслуживание в странах за пределами США осуществляется официальными дистрибьюторами JL Audio. Официальный дистрибьютор вправе отказать в гарантийном обслуживании продукта JL Audio приобретенному в другой стране и поставленному потребителю по принципу "в один конец без возврата" (One Way Ticket & No Return).

## Условия гарантийного обслуживания продукции JL Audio в Российской Федерации и странах СНГ

Гарантийное обслуживание продукции JL Audio приобретенной в Вашей стране осуществляется в соответствии с действующим Законодательством Вашей страны. Гарантия действует в течении одного (1) года с даты продажи, подтвержденной товарным чеком. JL Audio гарантирует отсутствие в этом продукте конструктивных и производственных дефектов на момент первого приобретения конечным потребителем. Комплект поставки проверяется в момент получения товара и подтверждается подписями Покупателя и Продавца, послепродажные претензии по комплектации не принимаются.

## Гарантия не действительна в следующих случаях

- Отсутствуют или сфальсифицированы серийный номер продукта и товарный чек
- Изделие имеет внешние и / или внутренние следы механических и иных повреждений, вызванных воздействием посторонних предметов, частиц, веществ, жидкостей и т. д.
- Изделие имеет следы повреждений, вызванных природными явлениями, стихийными бедствиями, пожаром и т. д.
- Несоблюдение норм эксплуатации изделия, превышение эксплуатационных параметров, небрежное обращение, неправильное подключение и т.д.
- Изделие подвергалось вмешательству или ремонту не уполномоченным и на то лицами или сервис-центрами
- Изделие вышло из строя вследствие установки не сертифицированным установочным центром

Неисправный продукт нужно передать дистрибьютору, уполномоченному осуществлять гарантийное обслуживание продукции JL Audio. Дистрибьютор не принимает на себя обязательств по транспортировке изделия. JL Audio и дистрибьютор JL Audio не несут ответственности за расходы и издержки вследствие невозможности пользования данным продуктом.

Продукт / Серийный номер \_\_\_\_\_ Дата продажи \_\_\_\_\_

Компания / Продавец \_\_\_\_\_ Покупатель \_\_\_\_\_

## Вы можете уточнить условия сервисного обслуживания в Российской Федерации и получить техническую поддержку в справочном центре официального дистрибьютора JL Audio:

[contact@tchernovaudio.com](mailto:contact@tchernovaudio.com) или по телефону 8-800-200-00-81 (звонок бесплатный)

ООО "Чернов Аудио"

Россия, 123007, Москва, ул. 3-я Магистральная, д. 30, стр. 2, [www.tchernovaudio.com](http://www.tchernovaudio.com)  
(Пожалуйста, не присылайте компоненты для сервиса без предварительного согласования)

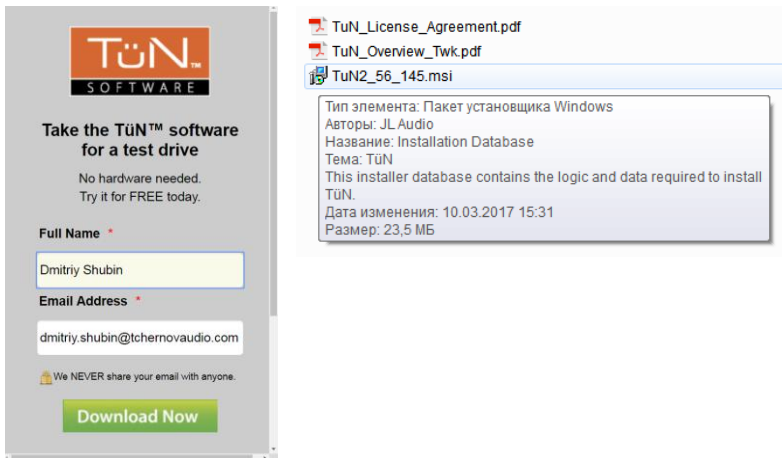


# Обзор программного обеспечения JL Audio TüN™ для настройки автомобильных аудиопроцессоров DSP TwK™



## СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для настройки аудиопроцессора Twk™, нужно подключить к нему компьютер, используя комплектный кабель USB, и запустить программное обеспечение JL Audio TūN™. После окончания настройки, отсоедините кабель от процессора. Вы можете бесплатно скачать программное обеспечение по ссылке [www.jlaudio.com/tun](http://www.jlaudio.com/tun). Выберите **Free Download** ("Бесплатная Загрузка"), далее заполните простейшую регистрационную форму и кликните **Download Now** ("Загрузить Сейчас"). Скачанный архив содержит обзор программного обеспечения и лицензионное соглашение на английском языке. Разархивируйте его и запустите программу установщик.



Устанавливая программное обеспечение, Вы принимаете условия "Лицензионного Соглашения" (**License Agreement**).

### Минимальные системные требования:

OS: Windows 7 SP1/Win 8.1/Win 10; 32 bit или 64 bit  
Разрешение дисплея: 1280 x 768  
CPU: 1 GHz  
RAM: 1 GB для 32 bit, 2GB для 64 bit  
Жёсткий диск: 256MB свободного пространства

### Рекомендованные системные требования:

OS: Windows 7 SP1/Win 8.1/Win 10; 32 bit или 64 bit  
Разрешение дисплея: 1400 x 1050  
CPU: Dual core 2.5GHz  
RAM: 1 GB для 32 bit, 2GB для 64 bit  
Жёсткий диск: 256MB свободного пространства

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОГРАММУ ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ИЛИ ДРУГОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА.

### ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ TWK™ - TūN™

TūN™ - это программное обеспечение для настройки аудио процессоров JL Audio с помощью Персонального Компьютера. TūN™ автоматически определяет тип подключённого к компьютеру процессора и конфигурирует интерфейс в соответствии с конкретным устройством.

Универсальное программное обеспечение TūN™ работает со всеми типами процессоров JL Audio семейства FiX™ и Twk™. Конкретно данный документ описывает работу программы с процессорами JL Audio Twk™. Некоторые изображения были сгенерированы с помощью промежуточной версии программы (тип 1.23.979). Некоторые элементы оформления и рабочие инструменты могут меняться в более современных версиях программы. Вы можете уточнить детали в онлайн центре технической поддержки на сайте JL Audio.

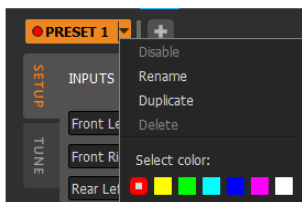


## НЕСКОЛЬКО ОПРЕДЕЛЕНИЙ

**PROJECT - ПРОЕКТ:** Общий файл конфигурации проекта, над которым Вы работаете в данный момент, содержащий все созданные пресеты и информацию об уровне проекта. PROJECT может содержать от одного до одиннадцати (11) пресетов, включая пресет режима VALET.

PROJECT – это конфигурационный файл, который сохраняется в памяти Вашего компьютера (функция Save Project) и загружается с компьютера в процессор (функция Transfer Project to Twk). Файл Twk™ PROJECT имеет расширение "\*.twkproj" когда отображается в проводнике Вашего компьютера.

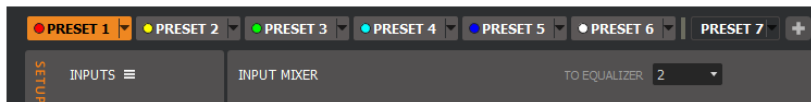
**PRESET - ПРЕСЕТ:** Специфическая настройка, сохраняемая в конфигурационном файле PROJECT и памяти процессора.



Каждый пресет обозначается прямоугольной кнопкой в верхнем поле окна программы TUN™. Новый, пустой пресет можно создать, кликнув иконку "+" правее кнопок PRESET. Значение иконки "+" очень легко запомнить: "плюс" – значить "добавить".

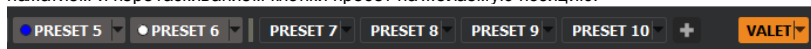
Каждая кнопка PRESET имеет ниспадающее меню, которое позволяет включить (**Enable**), выключить (**Disable**), продублировать (**Duplicate**), переименовать (**Rename**) или удалить (**Delete**) пресет. Функция дублирования (Duplicate) позволяет создать точную копию текущего пресета и модифицировать её, не изменяя исходную настройку.

С помощью функции выбора цвета (**Select color**) каждому включенному пресету можно присвоить определенный цвет, который будет отображаться в программном обеспечении. Активация пресета отображается соответствующим цветом светодиодов пульта DRC-200 и на корпусе процессора.

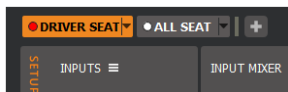


PRESET может быть включен или выключен. Всего в файле PROJECT и памяти процессора может храниться до одиннадцати (11) пресетов включая пресет VALET, из них могут быть включено шесть (6) пресетов. Когда пресет включен, он может быть активирован программой TUN™, если подключен компьютер, или нажатием кнопки смены пресетов на контроллере DRC. В программном обеспечении активный пресет отображается оранжевым цветом кнопки, включенные – светло серым цветом кнопки и цветовыми маркерами, выключенные – темно серым цветом кнопки без цветового маркера.

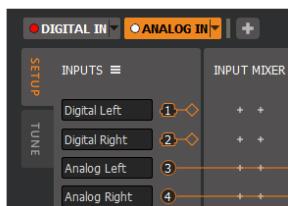
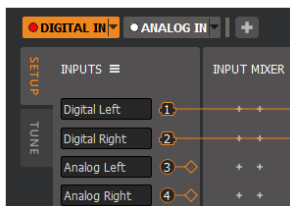
Если пресет выключен (Disabled), его невозможно активировать, сначала его нужно включить (Enabled) в программе TUN™ и после этого активировать. Если пресет включен, его нельзя удалить (Delete). Порядок пресетов может быть изменён в любой момент нажатием и перетаскиванием кнопки пресет на желаемую позицию.



**VALET - ВАЛЕТ:** это специальный, настроенный пользователем пресет, который активируется заземлением контакта "Valet In" на процессоре Twk. Таким образом, можно включить пресет VALET в любой момент принудительно при помощи дополнительно установленной возле водительского места кнопки (электромеханического тумблера). Специализированный пресет будет активным всё время, пока контакт " Valet In" заземлён. Пример использования этой функции – настройка для обслуживания автомобиля в сервис центре. В настройке ограничен уровень всех каналов, чтобы работники сервиса не могли случайно повредить систему, слушая её слишком громко. Другой полезный пример – кабриолет, при открытии крыши автоматически включается специальная настройка для громкого воспроизведения в открытом пространстве.



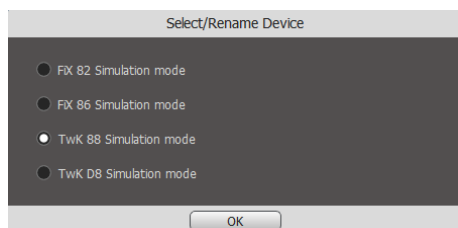
Вы можете переименовать (Rename) пресеты в соответствии с особенностями настройки. Например, в зависимости от установленных значений временных задержек можно обозначить настройки на водительское место (Driver Seat) и усредненную для всех пассажиров в салоне (All Seat).



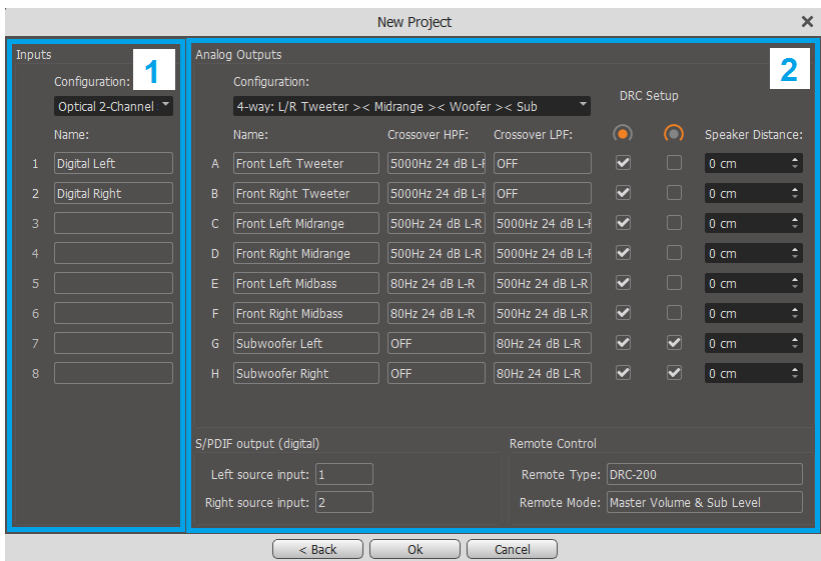
Еще один сценарий применения пресетов с разными названиями – это переключение входов процессора (только TwK™ 88). В этом случае можно выбирать цифровой (Digital In) и аналоговый (Analog In) входы процессора.



**DRC:** Сокращение аббревиатуры “**Digital Remote Controller**”. Относится к пульту дистанционного управления, который подключается к процессорам TwK™ (или другим продуктам JL Audio) через порт “JLid™ Port”. Процессоры TwK™ 88 и TwK™ D8 комплектуются контроллерами DRC-200 со светодиодным индикатором. Контроллер состоит из внешнего энкодера, внутреннего энкодера с функцией кнопки и светодиодного индикатора для идентификации активного пресета.



Программное обеспечение TUN™ также может работать в демонстрационном режиме симуляции (**Simulation Mode**), что позволит Вам ознакомиться с функционалом программы не подключая компьютер к процессору TwK™. Запустите его перед изучением данного руководства.



## ОПИСАНИЕ ПРОГРАМНОГО ОПЕСПЕЧЕНИЯ TüN™

### МЕНЮ NEW PROJECT - НОВЫЙ ПРОЕКТ:

1. NEW PROJECT: **Inputs** - конфигурация входов
2. NEW PROJECT: **Analog Outputs** - конфигурация выходов
3. Создание и управление проектом

### МЕНЮ SETUP - УСТАНОВКИ:

4. Панель **INPUTS** - ВХОДЫ
5. Панель **INPUT MIXER** - ВХОДНОЙ МИКСЕР
6. Панель **EQUALIZERS** - ЭКВАЛАЙЗЕРЫ
7. Панель **ROUTER** - РОУТЕР
8. Панель **DRC SETUP** - НАСТРОЙКА ПУЛЬТА DRC
9. Панель **OUTPUTS** - ВЫХОДЫ

### МЕНЮ TUNE - НАСТРОЙКИ:

10. Панель **EQUALIZERS** - ЭКВАЛАЙЗЕРЫ
11. Панель **CROSSOVERS** - КРОССОВЕРЫ
12. Панель **DELAY / POLARITY**- ВРЕМЕННЫЕ ЗАДЕРЖКИ / ПОЛЯРНОСТЬ
13. Панель **OUTPUTS** - ВЫХОДЫ

### МЕНЮ SETUP - УСТАНОВКИ:

### МЕНЮ TUNE - НАСТРОЙКИ:

REORDER	FREQ:	Q:	GAIN:
1	31,3 Hz	1,41	0,0 dB
2	62,5 Hz	1,41	0,0 dB
3	125 Hz	1,41	0,0 dB
4	250 Hz	1,41	0,0 dB
5	500 Hz	1,41	0,0 dB
6	1 000 Hz	1,41	0,0 dB
7	2 000 Hz	1,41	0,0 dB
8	4 000 Hz	1,41	0,0 dB
9	8 000 Hz	1,41	0,0 dB
10	16 000 Hz	1,41	0,0 dB

High-Pass Filter	Low-Pass Filter
5 000 Hz	20 000 Hz
5 000 Hz	20 000 Hz
500 Hz	5 000 Hz
500 Hz	5 000 Hz
80,0 Hz	500 Hz
80,0 Hz	500 Hz
20,0 Hz	80,0 Hz
20,0 Hz	80,0 Hz

Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay
70,01 cm	0,00 ms	3,50 ms
100,01 cm	0,00 ms	2,62 ms
80,01 cm	0,00 ms	3,21 ms
110,01 cm	0,00 ms	2,33 ms
90,01 cm	0,00 ms	2,92 ms
120,02 cm	0,00 ms	2,04 ms
190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms
190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms

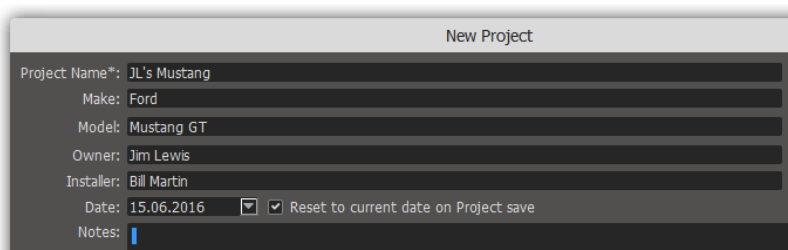
  

Level Trim	Output
-1,5 dB	A Front Left Tweeter
0,0 dB	B Front Right Tweeter
-1,5 dB	C Front Left Midrange
0,0 dB	D Front Right Midrange
-1,5 dB	E Front Left Midbass
0,0 dB	F Front Right Midbass
0,0 dB	G Subwoofer Left
0,0 dB	H Subwoofer Right

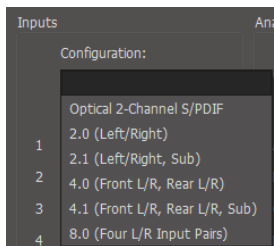
## НАЧИНАЯ РАБОТУ



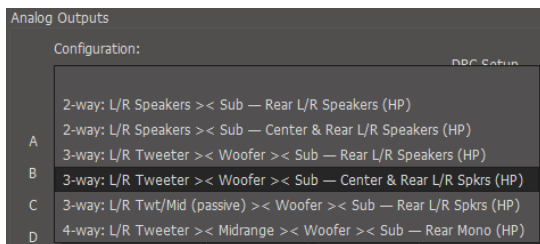
Для начала выберите **Create a New Project** (“Создать Новый Проект”) в диалоговом окне или **New Project** (“Новый Проект”) в панели инструментов в левой части интерфейса. Как только новый проект создан, на экране появляется окно Project Setup Tool. В этом окне просто и быстро задаются параметры вашего нового файла PROJECT. Здесь вы даёте название проекту, вводите информацию об автомобиле, добавляете заметки, если это необходимо, затем кликаете “Next”.



На следующей странице вас просят ответить на несколько вопросов. Ваши ответы позволят программе TüN™ создать базовую конфигурацию для настройки вашей аудиосистемы, при этом сэкономив ваше время. Вам нужно выбрать следующие позиции:



**1. Inputs:** конфигурация входов. Выберите из списка стандартных конфигураций. Программа TüN™ автоматически присвоит входам название и сконфигурирует роутер Input Mixer. Позже эту конфигурацию можно отредактировать, если понадобится.



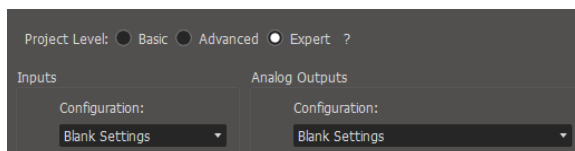
**2. Outputs:** конфигурация выходов. Выберите из списка стандартных конфигураций. Программа TüN™ автоматически конфигурирует роутер, назначает банки эквалайзера, настраивает профиль DRC, устанавливает рекомендованные частоты кроссовера и даёт название каждому из 8 выходов TwK™.

## Примечание

Выбирая конфигурацию выходных каналов помните, что все они должны быть подключены через аудиопроцессор TüK™. Категорически недопустимы конфигурации в которых часть каналов обрабатывается процессором, а часть каналов подключена напрямую, например – к штатному усилителю мощности. В этом случае каналы подключенные напрямую будут опережать по времени обработанный DSP аудиосигнал, что приведет к очень неприятному эффекту эха.

## Выбор стандартных выходных конфигураций:

Фронтальная акустика системы или, говоря по другому, основная зона может быть 2-х, 3-х или 4-полосной, включая сабвуфер. Символ "><" значит разделение кроссовером, дефис "-" разделяет основные каналы от дополнительных, таких, как центральный и тыловые.



Если вы не видите в списке Вашу конфигурацию, выберите похожую и затем отредактируйте в меню SETUP. В проекте уровня Expert Вы также можете выбрать пустой сетап **Blank** без настроек роутера и кроссовера и ввести данные вручную в меню SETUP.

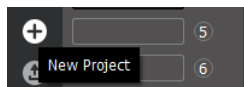
**Расстояние до динамиков** ( только проекты уровня Advanced и Expert): Введите расстояния до динамиков от точки прослушивания в каждом канале в дюймах (сантиметры можно выбрать в меню Preferences). Программа TüN™ автоматически конвертирует расстояния в необходимые задержки. Если вы не хотите вводить расстояния и вычислять задержки на этом этапе, просто пропустите этот шаг.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ВСЕ ПАРАМЕТРЫ МОЖНО РЕДАКТИРОВАТЬ ПОЗЖЕ В ЗАКЛАДКАХ **SETUP** И **TUNE** ПРОГРАММЫ TüN™.

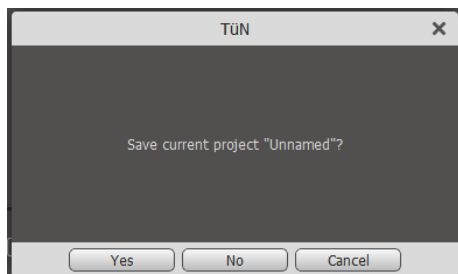
## 3. Создание и управление проектом

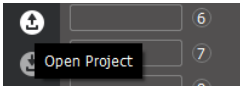
Панели управления расположены слева и справа от основного окна программного обеспечения TüN™ на темно сером фоне.

Левая вертикальная панель содержит иконки инструментов для создания и управления проектом. Для большего удобства использования когда Вы наводите на эти иконки курсор, появляется название соответствующего инструмента:

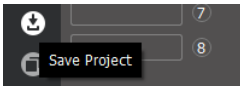


**New Project** – Новый Проект: создать новый проект. Значение иконки "+" очень легко запомнить: "плюс" – значить "добавить". Перед созданием нового проекта TüN™ предложит сохранить текущий проект в памяти ПК – **Save current project?**, выберите **Yes**, чтобы сохранить проект в памяти ПК, **No** – создать новый проект не сохраняя старый, **Cancel** – отменить создание нового проекта.

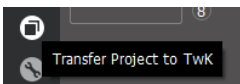




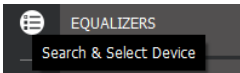
**Open Project – Открыть Проект:** открыть сохранённый ранее проект. Исходящая стрелка означает выгрузку проекта из памяти ПК.



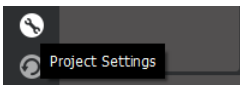
**Save Project – Сохранить Проект:** сохранить файл проекта в памяти ПК. Входящая стрелка означает загрузку данных в память ПК. Важно: эта команда не сохраняет настройки в памяти процессора.



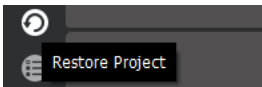
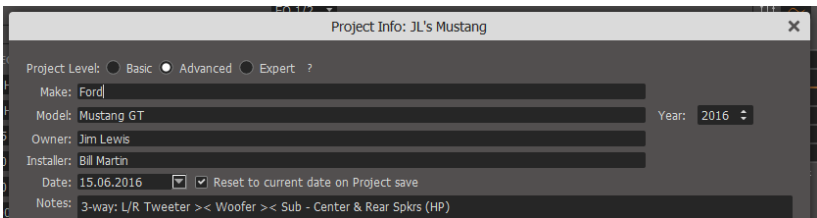
**Transfer Project to TwK – Трансфер Проекта в процессор TwK:** загрузка активного проекта в память процессора TwK™. Важно: именно команда **Transfer** сохраняет, или, говоря иначе, финализирует все настройки непосредственно в памяти процессора.



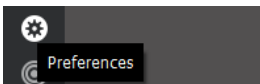
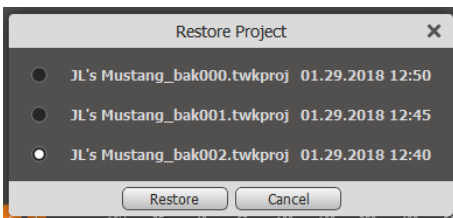
**Search and Select Device – Поиск и Выбор Устройства:** поиск подключенного к ПК процессора.



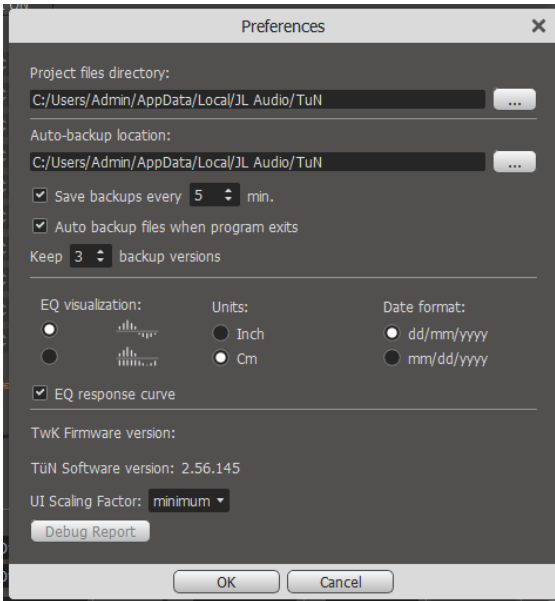
**Project Settings – Настройка Проекта:** здесь можно изменить уровень проекта и отредактировать его данные.



**Restore Project – Восстановить Проект:** позволяет загрузить автоматически сохраненный проект.



**Preferences - Предпочтения:** установки программы TUN™.



**Project files directory** и **Auto-backup location**: место хранения сохраненных и автоматически сохраненных проектов в памяти ПК.

**Save backup every**: интервал автоматического сохранения резервных копий проекта.

**Auto backup files when program exists**: автоматическое сохранение проекта при закрытии программы.

**Keep “\_” backup versions**: количество сохраненных резервных копий проекта.

**Units**: единица измерения для указания расстояний до динамиков.

**Date format**: способ отображения даты.

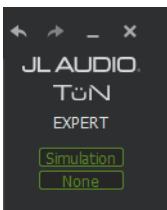
**Twk Firmware version**: версия прошивки процессора Twk™.

**TuN Software version**: версия программного обеспечения TuN™.

**UI Scaling Factor**: масштаб отображения графического интерфейса.

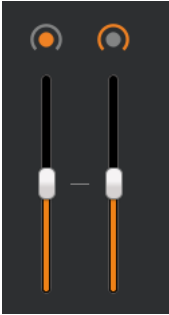


**Help - Помощь**: интернет подключение к онлайн центру помощи (Help Center) JL Audio.



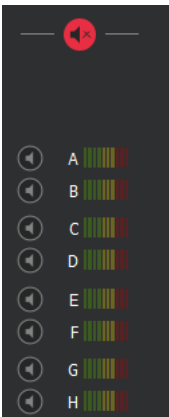
В правом верхнем углу интерфейса TuN™ на тёмно-серой рамке Вы найдёте символы **UNDO / REDO**: левая стрелка значит отменить действие (НАЗАД) и правая - отменить отмену или вернуть как было (ВПЕРЁД). Они позволяют отменять настройки возвращаясь назад или наоборот возвращаться шаг за шагом вперед (всего доступно десять шагов).



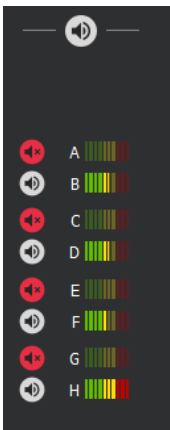


Под логотипом **JL AUDIO TūN™** , Вы можете видеть актуальное название проекта. Ниже расположены индикаторы типов подключенных к компьютеру процессора и пульта DRC (в демонстрационном режиме отображают Simulation и None).

**Регуляторы уровня TwK™**: эти регуляторы работают напрямую с железом процессора TwK™, не оказывая влияния на пресет или проект. При подключении процессора к компьютеру, **DRC** отключается и два **вертикальных слайдера** выполняют функции регуляторов уровня громкости: левый слайдер соответствует внутреннему энкодеру DRC (оранжевый круг внутри), правый слайдер – внешнему энкодеру DRC (внешний оранжевый круг). При отключении компьютера, функции регулировки громкости сразу возвращаются к энкодерам DRC.

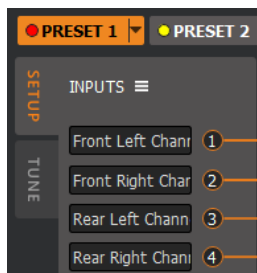


Под слайдерами находится кнопка **MASTER MUTE** , приглушает и включает одновременно все восемь каналов процессора TwK™. В целях безопасности программа включает **MASTER MUTE** автоматически если, например, были изменены параметры кроссовера.



Ещё ниже находятся кнопки **CHANNEL MUTE** для каждого канала. Они очень полезны при первичной проверки правильности подключения, точной проверки каждого отдельного канала (например, его частотной характеристики) и точной настройки группы каналов (например, функции временных задержек). Индикаторы уровня **SIGNAL LEVEL METERS** для каждого канала расположены рядом с кнопками мюрирования.

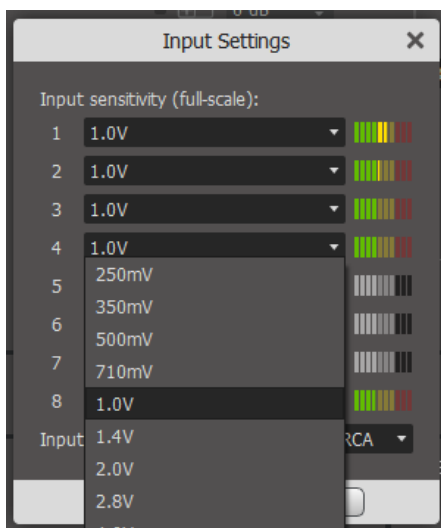
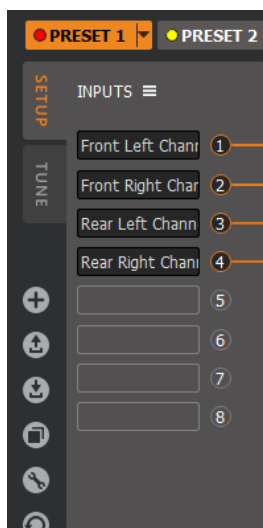
## УПРАВЛЕНИЕ ПРЕСЕТАМИ



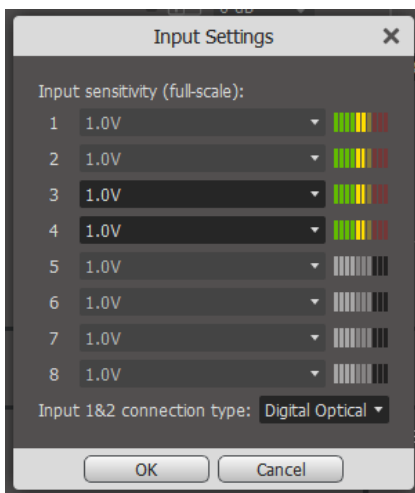
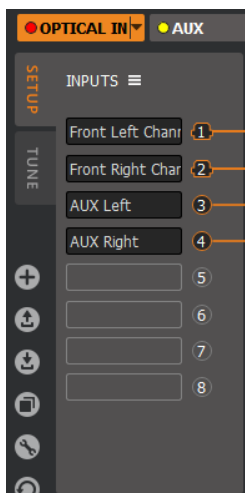
Теперь, когда мы описали инструменты на фоне тёмно-серой рамки интерфейса TUN™, перейдём к светло-серой области, в которой отражаются все данные, относящиеся к ПРЕСЕТУ, с которым мы работаем в данный момент. Мы можем создать несколько пресетов с разными вариациями этих параметров, включая использование различных входов, выходов, разное количество эквалайзеров, роутинг сигнала, кроссоверы и т.д. Конфигурация каждого пресета содержится в двух рабочих меню, которые называются **SETUP – УСТАНОВКИ** и **TUNE – НАСТРОЙКИ**. Соответствующие окна включаются кнопками SETUP и TUNE расположенными в верхнем левом углу интерфейса TUN™.

### МЕНЮ SETUP - УСТАНОВКИ

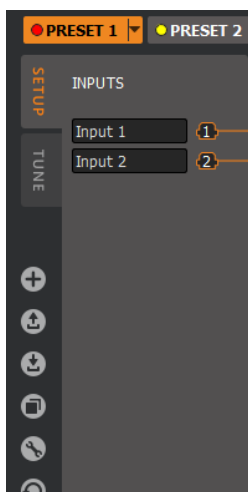
#### 4. Панель INPUTS - ВХОДЫ



**TwK™ 88:** Входы пронумерованы 1- 8, в соответствии с обозначениями на корпусе TwK™ 88. Можно изменить названия входов с клавиатуры компьютера. Для настройки входной чувствительности (только для TwK™ 88) - **Input Sensitivity** кликните кнопку меню **INPUTS** ≡. Диапазон регулировки чувствительности от 250 мВ до 7.1 В. Настройка необходима для согласования уровня аналоговых выходов головного устройства и АЦП процессора TwK 88. Как отмечалось ранее, от этой настройки зависит уровень системных шумов и безопасность эксплуатации. Используйте для настройки входной чувствительности процессора калибровочный диск **FiX™ Calibration Disc**, в частности трэки **Track 09 – 10 – 11 - 12: Sine Wave: 50 Hz – 200 Hz – 1 kHz – 8 kHz / 0 dBFS**. В случае необходимости используйте для инструментального контроля осциллограф.



**Выбор типа входов 1 и 2 (только для TwK™ 88):** входы 1 и 2 могут принимать аналоговый сигнал с коннекторов RCA. Можно также назначить их как цифровые для приёма цифрового аудиосигнала формата S/PDIF с коаксиального или оптического входа TwK™ 88. Выбор типа цифрового входа осуществляется через меню **INPUTS** ≡, к аналоговым входам можно подключить второй источник сигнала и выбирать их отдельными пресетами.



**TwK™ D8:** Процессор TwK™ D8 имеет только один цифровой оптический вход. Настройки входов в нём отсутствуют.

## 5. Панель INPUT MIXER – ВХОДНОЙ МИКШЕР

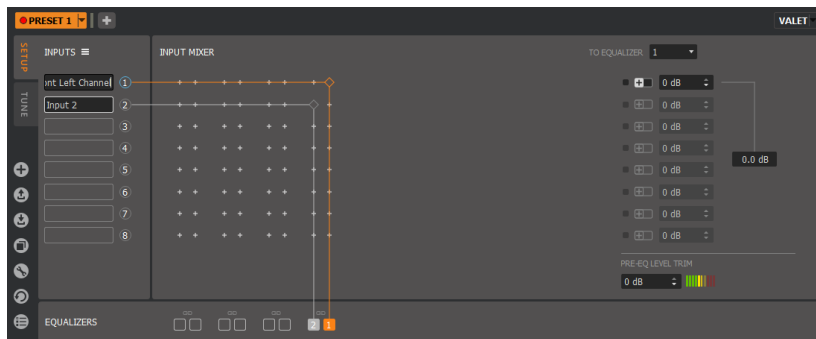
**INPUT MIXER – ВХОДНОЙ МИКШЕР** – часть маршрутизатора, первая после настройки входов этап в меню **SETUP – УСТАНОВКИ**.

Микшер направляет входные сигналы на эквалайзеры и умеет их смешивать с разными уровнями. Для визуализации маршрута используется интуитивно понятный интерфейс: оранжевые линии на сером фоне – маршрут сигнала, серые крестики – альтернативные места изменения маршрута, оранжевые квадраты – места микширования и переключения. Все регулировки делаются в один клик: левой кнопкой мыши/тачпада навести и кликнуть на крестик – чтобы утвердить точку перехода, правой кнопкой мыши/тачпада (**Delete**) – отменить точку перехода. В режимах **Advanced** и **Expert** доступны дополнительные функции смешивания, инвертирования фазы и независимая регулировка уровня сигнала в каждом канале.

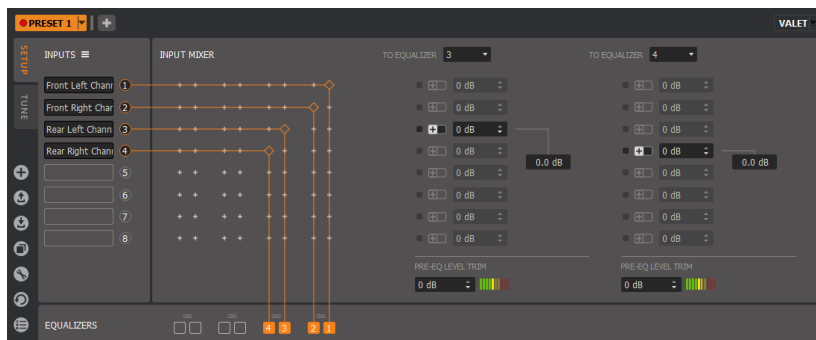
### PRE-EQ LEVEL TRIM – ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ

Позволяет уменьшить уровни сигнала миксера до  $-12$  дБ перед эквалазацией. В большинстве случаев рекомендуется оставить максимальный уровень 0 дБ.

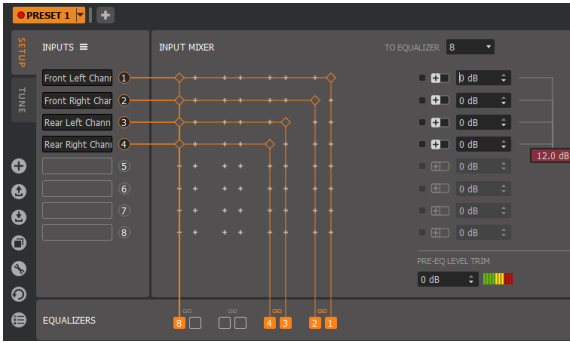
Как Вы уже обратили внимание, мы создали для Вас библиотеку проектов с наиболее популярными конфигурациями системы. Давайте посмотрим, как работает **ВХОДНОЙ МИКШЕР** на примере самостоятельного создания проекта с **конфигурацией 3-way: L/R Tweeter >> Woofer >> Sub – Center & Rear L/R Spks (HP)**:



Переименовываем **INPUT 1** и указываем маршрут – **TO EQUALIZER 1**, то же самое делаем с **INPUT 2 – TO EQUALIZER 2** (далее, после роутера мы получим выходные каналы **Front Left** и **Front Right**).

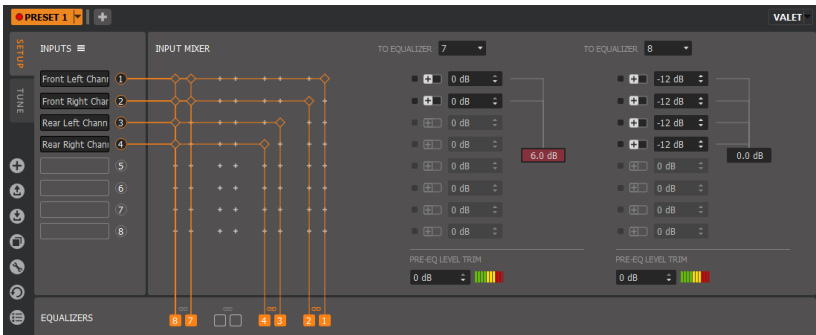


Повторяем процедуру для **INPUT 3** и **INPUT 4**, указываем маршрут **TO EQUALIZERS 3** и **4** (далее, после роутера мы получим выходные каналы **Rear Left** и **Rear Right**). Уровень в 0 дБ (не путать с входной чувствительностью – **Input Sencivity**) показывает, что входной сигнал не ослабляется в микшере.



Объединяем эквалайзеры по парам (**EQUALIZERS 1 / 2 и 3 / 4**) оранжевым значком “цепочка” для удобства настройки групп выходных каналов. Формируем моно сигнал для дальнейшего создания сабвуферного звена (**Subwoofer Mono**): объединяем все четыре входа (**INPUTS 1 / 2 / 3 / 4**) и указываем маршрут **TO EQUALIZER 8**.

Обратите внимание: если поканальные уровни микшера для 8-го эквалайзера установлены 0 dB, суммарное усиление составит 12.0 dB (на красном фоне). Альтернативный (более безопасный) вариант – это ослабить уровни микшера на -12 dB (изображение справа).



Формируем моно сигнал для дальнейшего создания сигнала (**Center Mono**) центрального канала из фронтальных сигналов источника сигнала (**INPUTS 1 / 2**) и направляем **TO EQUALIZER 7**.

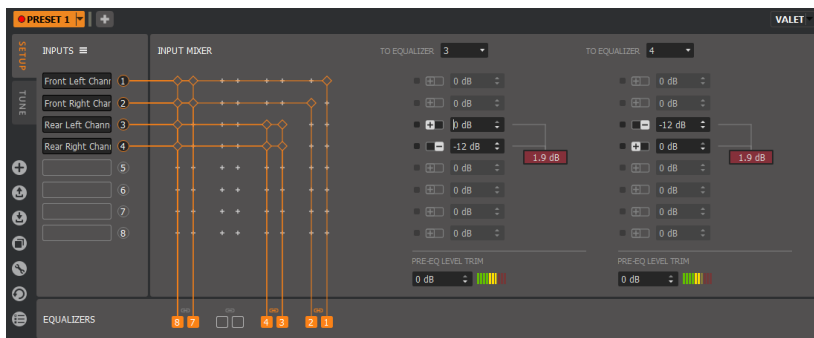
### Примечание

Многие современные автомобили имеют место для установки динамика центрального канала. Его грамотная настройка способна улучшить субъективное восприятие параметров звуковой сцены, особенно если создается усредненная часть канала для всех пассажиров автомобиля. Поэтому мы приводим этот пример настройки не только для описания возможностей входного микшера.

Как уже отмечалось ранее, в реальной жизни выбирая конфигурацию выходных каналов помните, что все они должны быть подключены через аудиопроцессор Tivik™. Категорически недопустимы конфигурации, в которых часть каналов обрабатывается процессором, а часть каналов подключена напрямую, например – к штатному усилителю мощности. В этом случае каналы, подключенные напрямую будут опережать по времени обработанный DSP аудиосигнал, что приведет к очень неприятному эффекту эха. Дополнительные негативные эффекты возможны в связи с тем, что Вы не можете настроить уровни и кроссоверы штатного усилителя мощности.

Еще один интересный пример настройки входного микшера – это создание эффекта объемного звучания для группы тыловых динамиков **Rear Left** и **Rear Right**. Аналоговые схемы создания объемного/окружающего звучания (**Surround Sound**) используют различные алгоритмы, в частности, основанные на схеме Хаффлера (**Hafler Circuit**). Её суть заключается в том, что на тыловую акустику подзвучки подается разностный сигнал по схеме **Surround/Rear Left = Left – Right** и **Surround/Rear Right = Right – Left**.

Энтузиасты автозвука пытаются добиться эффектов объемного звучания подключая тыловые динамики последовательно (в моно режиме) между синфазными выходами автомобильного усилителя мощности. Поскольку в большинстве автомобильных усилителей фаза сигнала в одном из каналов инвертирована для возможности мостового подключения, подобная схема не работает.



Процессоры Twk™ позволяют получить реальный разностный сигнал подзвучки **DO** усилителей мощности с помощью входного микшера. Для этого нужно собрать в микшере оба входных канала – **Rear Left** и **Rear Right**, после чего для левого выходного канала (**TO EQUALIZER 3**) инвертировать фазу правого входного канала и, наоборот, для правого выходного канала (**TO EQUALIZER 4**) инвертировать фазу левого входного канала. Смена входной фазы осуществляется переключателями “+” и “-”. Также можно отрегулировать степень регулировки микшера в dB чтобы получить необходимый эффект.

## 6. Панель **EQUALIZERS** - ЭКВАЛАЙЗЕРЫ

Уникальность схемотехники процессоров Twk™ в том, что можно назначить и настроить до восьми 10-полосных параметрических эквалайзеров ( на каждый канал).

В проекте уровня **Basic**, эквалайзер жёстко сконфигурирован как **10-полосный графический** полнооктавный, этот тип хорошо знаком любому энтузиасту аудио и обеспечивает быструю и простую коррективу АЧХ.

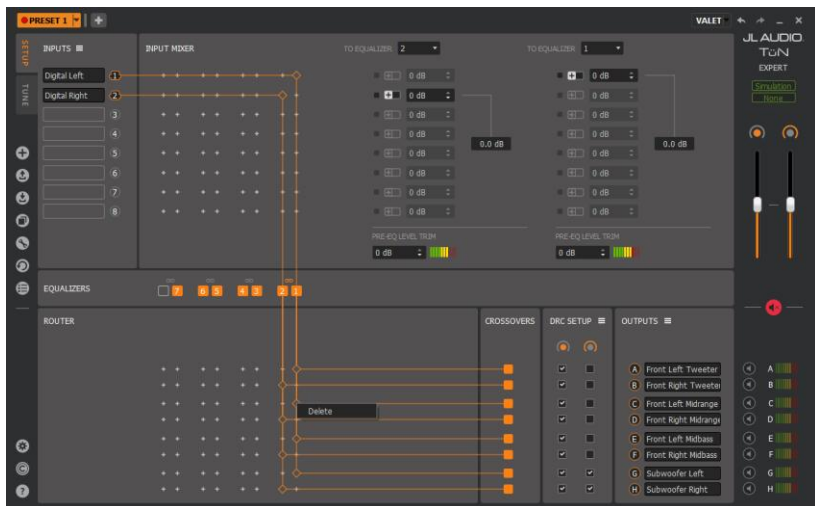
В проектах уровня **Advanced** и **Expert**, можно выбрать тип эквалайзера – вышеупомянутый 10-полосный графический или **10-полосный параметрический** эквалайзер – это инструмент еще более мощный, чем 31-полосный графический. С возможностью регулировки центральной частоты (**FREQ**) в каждой из 10 полос, добротности (**Q**) и уровня (**GAIN**), мы можем корректировать АЧХ с величайшей точностью, а благодаря вычислительной мощности процессора Twk™, мы слышим эффект корректировки немедленно в режиме реального времени, без задержек и прерываний сигнала.

Для удобства настройки можно также объединять эквалайзеры по парам каналов (**Left / Right**) или сделать настройки индивидуально в каждом из восьми каналов процессора. С точки зрения качества звучания мы рекомендуем объединять эквалайзеры по парам, поскольку разные настройки в левых и правых каналах могут привести к расфокусировке звуковых образов из-за эффекта фазовых сдвигов около частоты настройки.

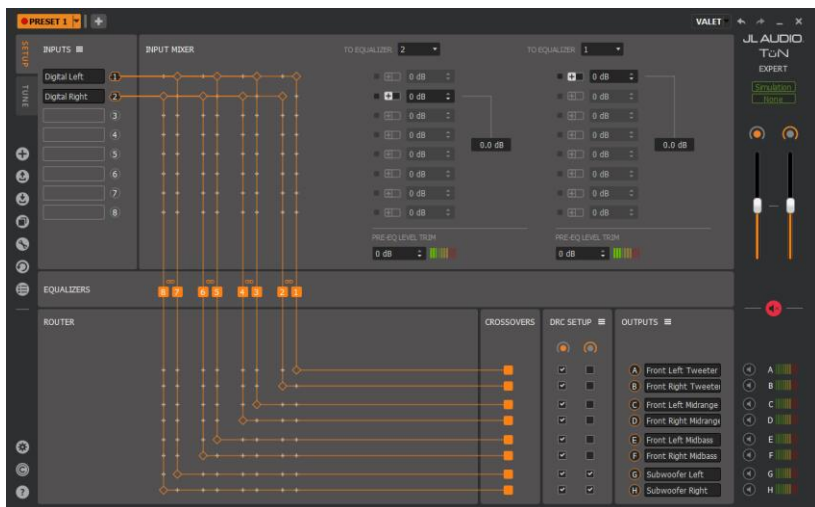
Такая гибкая система позволяет настроить процессор Twk™ для экваллизации по зонам. Например, как в нашем примере: есть фронтальная зона плюс сабвуфер (**L/R Tweeter >< Woofer >< Sub**), вторая зона, в которой только динамики подзвучки (**Rear L/R Spks**), и отдельно центральные канал (**Center**). Гибкая система эквалайзеров процессора Twk™ позволяет назначить одну пару эквалайзеров на фронтальную зону и одну пару на тыловую зону. Этим мы увеличиваем эффективность работы процессора, уменьшая нагрузку на его ядро.

## 7. Панель ROUTER - РОУТЕР

Роутер устанавливает связи и пути сигнала от эквалайзеров (EQUALIZERS) к выходным каналам (OUTPUTS). Как и INPUT MIXER, роутер использует интуитивный "клик" интерфейс, который визуализирует маршрут подключения выходных каналов. Рассмотрим еще один пример настройки панелей входного микшера, эквалайзера и роутера в проекте с одним цифровым оптическим входом и классической SQ конфигурацией 4-way: **L/R Tweeter >> Midrange >> Woofer >> Sub**.



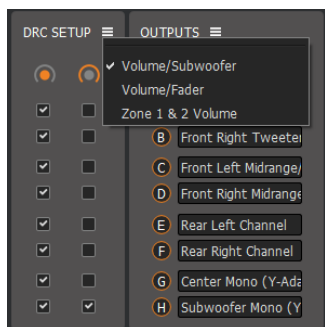
По умолчанию включается достаточно простая конфигурация – один общий объединенный эквалайзер EQUALIZERS 1 / 2 через ROUTER на все выходные каналы OUTPUTS. Вы можете её изменить, для этого сначала нужно удалить точки изменения маршрута сигнала в роутере (навести курсор и кликнуть правой клавишей мыши – Delete). После этого нужно указать новый маршрут в роутере и микшере.



Новая конфигурация позволит скорректировать АЧХ значительно точнее, настроив эквалайзер отдельно для каждой группы каналов: **L/R Tweeter / Midrange / Woofer / Sub**. Как уже говорилось ранее, мы рекомендуем объединять эквалайзеры по парам, поскольку разные настройки в левых и правых каналах могут привести к расфокусировке звуковых образов из-за эффекта фазовых сдвигов около частоты настройки.

## 8. Панель DRC SETUP – НАСТРОЙКА ПУЛЬТА DRC

Эта панель позволяет сконфигурировать функции пульта DRC-200, который идёт в комплекте с процессором ТwК™. Мы назначаем каналы, которыми будут управлять внутренний и внешний энкодеры DRC-200: оранжевый круг внутри соответствует внутреннему энкодеру, внешний оранжевый круг – внешнему энкодеру пульта.

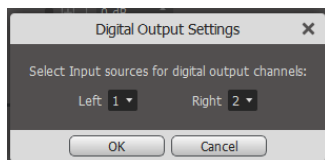


Войдя в меню **DRC SETUP** ≡, можно выбрать между контролем уровня сабвуфера, фейдером или уровнем зоны для внешнего энкодера DRC -200.

## 9. Панель OUTPUTS - ВЫХОДЫ

Названия каналов могут быть отредактированы или переименованы кликом и выделением названия. Используйте клавиатуру компьютера для переименования.

**Digital Output Source (источник цифрового выхода):**

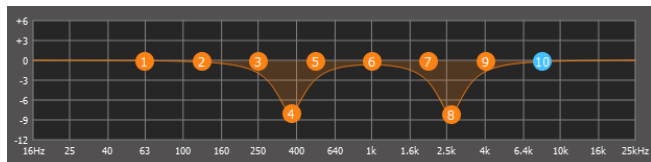
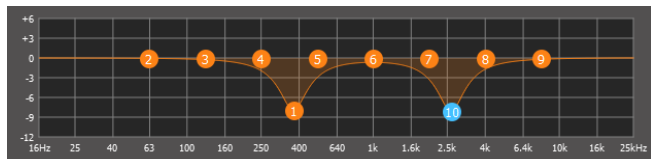


В меню панели **OUTPUTS** ≡, выбираем селектор входов для цифрового выхода процессора ТwК'. Используя выпадающее меню, выберите входы ТwК™, которые будут являться источником для оптического цифрового выхода. Имейте в виду, что сигнал с выбранного входа проходит напрямую на оптический выход, минуя процессор и регулятор громкости.

## МЕНЮ TUNE - НАСТРОЙКИ

### 10. Панель EQUALIZERS - ЭКВАЛАЙЗЕРЫ:

**REORDER** : Меняет и упорядочивает порядок полос (1-10) параметрического эквалайзера в зависимости от центральной частоты, от нижней к верхней (только в параметрическом эквалайзере). Ниже – примеры настройки до и после выполнения команды **REORDER**.





**ALL RESET:** Сброс всех параметров эквалайзеров в выбранной группе каналов в значения по умолчанию.

**ALL OFF:** Временное отключение всех фильтров эквалайзера в выбранной группе каналов для инструментального и слухового контроля.



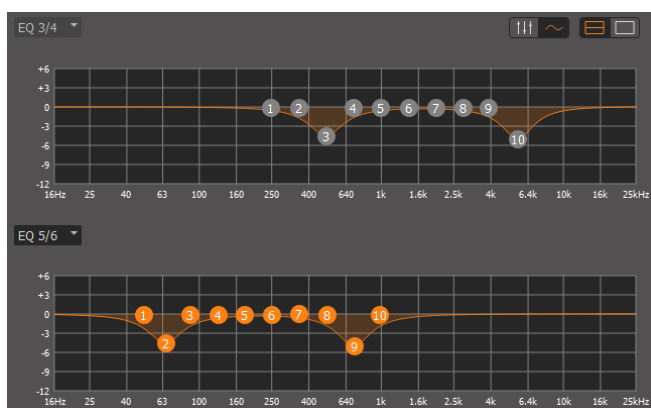
**EQ SELECT:** Выбор эквалайзера для настройки из ниспадающего меню (объединённые эквалайзеры обозначаются как пары).



**EQ LINK:** Объединяют левые и правые эквалайзеры, параметры синхронизируются для левого и правого каналов.

1	30,5 Hz	1,41	0,0 dB	↕
2	62,5 Hz	1,41	0,0 dB	↕
3	125 Hz	1,41	0,0 dB	↕
4	250 Hz	1,41	0,0 dB	↕
5	500 Hz	1,41	0,0 dB	↕
6	1 000 Hz	1,41	0,0 dB	↕
7	2 000 Hz	1,41	0,0 dB	↕
8	4 000 Hz	1,41	0,0 dB	↕
9	8 000 Hz	1,41	0,0 dB	↕
10	16 000 Hz	1,41	0,0 dB	↕

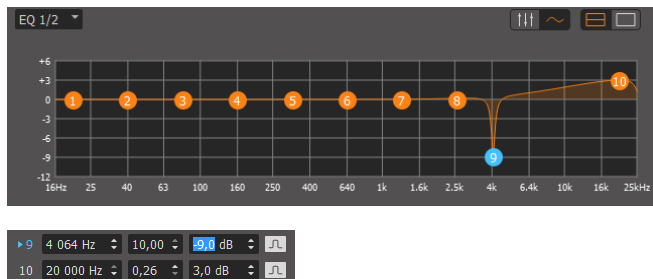
**Ручной ввод параметров EQ:** Вы можете вводить цифровые значения параметров в соответствующих полях эквалайзера. Используйте стрелки вверх/вниз для пошагового изменения параметров. Удерживая клавишу Shift во время клика по стрелке вы можете уменьшить шаг настройки. Также можно ввести необходимое значение вручную. Доступна регулировка следующих параметров эквалайзера:



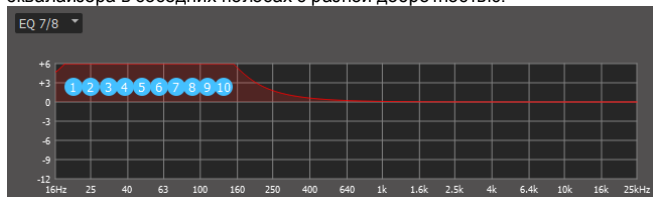
**FREQ:** Центральная частота настройки в полосе. Значения по умолчанию соответствуют стандартам ISO для полнооктавного эквалайзера: 31, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 и 16000 Гц. Эти параметры фиксированы в графическом эквалайзере и могут меняться в параметрическом эквалайзере.

## Примечание

Выбор частоты помимо всего прочего позволяет сгруппировать точки настройки в рабочей полосе редактируемого канала, которому соответствует громкоговоритель с определенными свойствами и частотной характеристикой. Выше приведен пример такой регулировки в соседних 3 / 4 и 5 / 6 каналах, которым соответствуют громкоговорители **Midrange** и **Midbass**.



**Q:** Добротность (**Quality factor**) фильтра эквалайзера. Чем ниже величина добротности Q, тем шире полоса охвата, чем выше величина Q – тем уже полоса охвата. В графическом эквалайзере этот параметр фиксирован, в параметрическом может меняться от 0.26 до 10. Добротность по-умолчанию 1.41. Выше показан пример настройки параметрического эквалайзера в соседних полосах с разной добротностью.



**GAIN:** Усиление или ослабление через текущий фильтр, выраженное в децибелах. Варьируется от -12 дБ до +6 дБ. По-умолчанию 0дБ. Параметр регулируется в графическом и параметрическом эквалайзере. Мы намеренно ограничили возможности регулировки **GAIN** “в плюс” поскольку в процессорных системах существуют различные инструменты устранения провалов в частотной характеристике. Выше приведен типовой пример неправильной регулировки эквалайзера в 7 / 8 каналах, которым соответствует низкочастотный громкоговоритель **Subwoofer**.

## Примечание

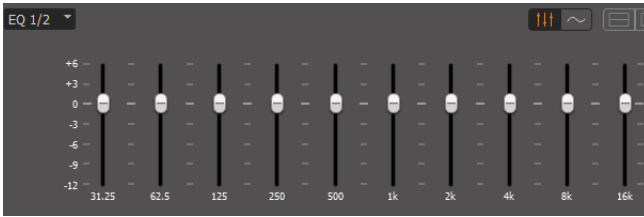
В программном обеспечении отображается только “электрическая” амплитудно-частотная характеристика аудиосигнала (АЧХ без учета свойств громкоговорителей и влияния салона автомобиля). Для точной настройки равномерной АЧХ воспользуйтесь анализатором звука RTA и тестовым шумовым сигналом **Track 08: 1 / 3 Octave Uncorrelated Stereo Pink Noise**.

Если регулировка уровней достигает предельных значений + 6 / - 12 дБ, а измеренная микрофоном АЧХ имеет ярко выраженные пики или провалы, необходимо найти и устранять истинные причины возникновения погрешностей АЧХ. Такими причинами чаще всего оказываются:

- некорректная регулировка уровней усиления (**Gain** в усилителе, **Level Trim** в аудиопроцессоре)
- неправильная настройка активных и пассивных фильтров, например “внахлест” (**Overlap**)
- некорректная полярность (**Polarity**) включения динамиков и/или каналов аудиопроцессора
- влияние неотключаемого фильтра высоких частот на выходе штатного головного устройства которое может быть компенсировано только с помощью продвинутых устройств интеграции таких как **JL Audio Fix™**.
- неудачное расположение и ориентация динамиков
- влияние штатных защитных сеток (грилей) и элементов салона, создающих акустическую тень

– недостаточное демпфирование места установки динамиков шумо/виброизоляционными материалами

Обнаружив и устранив истинные причины появления неравномерности АЧХ (тонального баланса), вы сможете значительно улучшить звучание системы без необходимости существенной корректировки с помощью эквалайзера, либо вообще без помощи эквалайзера.



**Графический эквалайзер:** В графическом эквалайзере мы видим знакомые “движки” (пример выше) и по умолчанию отображается две группы каналов.

#### Управление с помощью мыши и тачпада:

В параметрическом эквалайзере можно двигать непосредственно нумерованные кружочки, кликнув по ним мышью/тачпадом. График показывает изменения АЧХ в реальном времени. Результаты изменений также отображаются в окошках в цифровом виде.

Клик и удерживание левой кнопкой вверх/вниз для регулировки величины усиления/ослабления - **GAIN**. Клик и удерживание левой кнопкой/ вправо-влево для изменения частоты настройки – **FREQ** (только параметрический эквалайзер)

Клик и удерживание правой кнопкой вправо/влево – вверх/вниз для изменения добротности **Q** (только параметрический эквалайзер).

Control + клик левой кнопкой для объединения нескольких полос в одну группу которую можно перемещать влево/вправо и вверх/вниз одновременно.

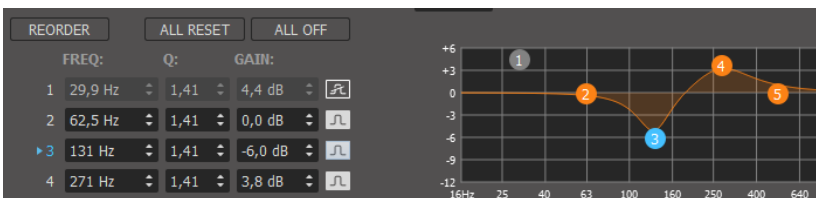
#### Управление с помощью клавиатуры:

Можно выбрать полосу мышью или тачпадом, а настройки производить клавишами – стрелками на клавиатуре. Точные настройки - одновременно со стрелками удерживать клавишу **Shift**.

Стрелки вверх/вниз – регулировка величины усиления/ослабление – **GAIN**.

Стрелки влево/право стрелки – изменение частоты настройки – **FREQ**.

Удерживая Ctrl + стрелки вверх/вниз – изменение добротности – **Q**.



#### Отключение выбранной полосы:

Можно выключить любую полосу, кликнув на иконку справа от окошка. Для включения полосы снова кликните иконку. На примере выше показано отключение полосы номер 1.

**ВАЖНО!** ВЫ МОЖЕТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЬСЯ С ГРАФИЧЕСКОГО НА ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР БЕЗ ПОТЕРИ ДАННЫХ, НО ПЕРЕХОД С ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО НА ГРАФИЧЕСКИЙ ПРИВЕДЕТ К СБРОСУ НАСТРОЕК.

## 11. Панель CROSSOVERS - КРОССОВЕРЫ:

Для каждого выходного канала возможны следующие настройки, определяемые дополнительными терминами:

**High-Pass Filter (фильтр высоких частот - ФВЧ):** фильтр, пропускающий сигнал выше частоты среза. Ниже этой частоты, сигнал затухает со скоростью, пропорциональной крутизне фильтра (slope).

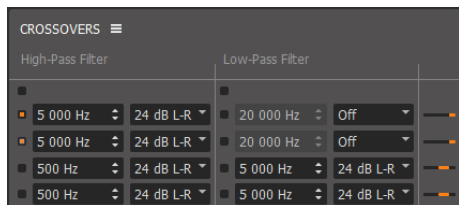
**Low-Pass Filter (фильтр низких частот - ФНЧ):** фильтр, пропускающий сигнал ниже частоты среза. Выше этой частоты, сигнал затухает со скоростью, пропорциональной крутизне фильтра (slope).

**Bandpass Filter (полосовой фильтр):** фильтр, пропускающий полосу частот от нижней частоты до верхней частоты среза. Полосовой фильтр – это последовательная комбинация ФВЧ и ФНЧ.

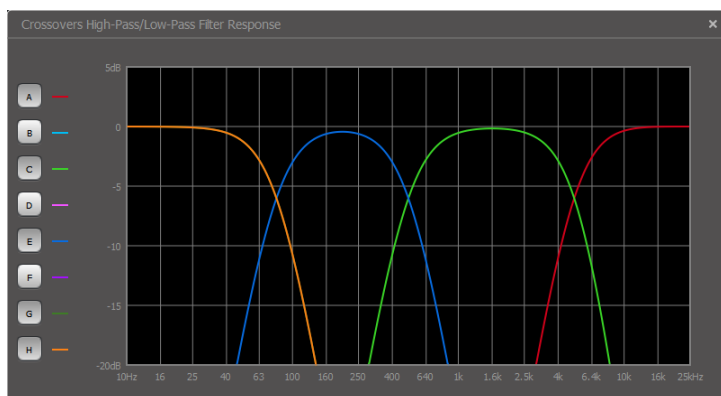
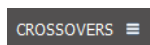
**Тип фильтра:** программная модель фильтра которая отображается отображается одним окне с крутизной фильтра. По умолчанию установлен тип фильтра Линквица-Райли (**L-R - Linkwitz-Riley**) подходящий для большинства проектов. Также возможно переключение на фильтр типа Баттерворт (**BW – Butterworth**).

**Passband (полоса пропускания):** полоса частот, пропускаемая фильтром.

**Stopband:** спектр или спектры частот за пределами полосы пропускания.



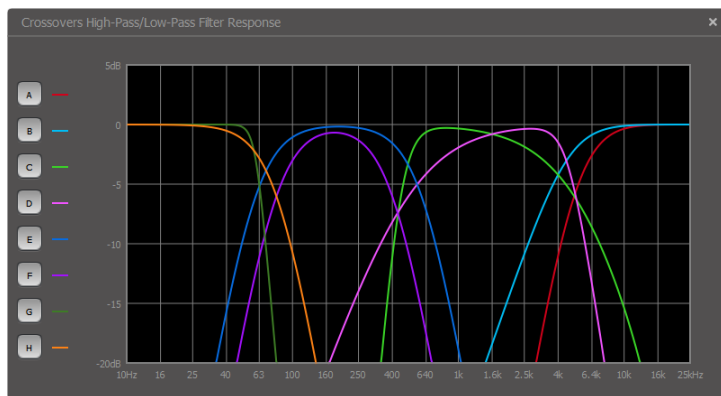
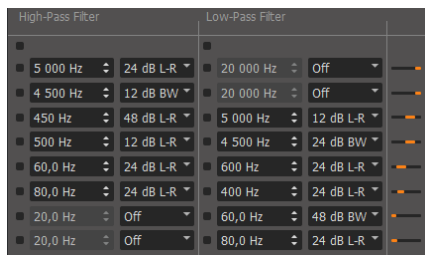
Программа TüN™ позволяет отдельно настраивать ФВЧ и ФНЧ для каждого канала. Настройки в группе каналов можно объединять с помощью функции **Link** (не включена по умолчанию). Выше показан пример объединения двух каналов.



**Crossovers High-Pass/Low-Pass Filter Response - Дисплей отображения кроссоверов ФВЧ/ФНЧ:** визуально отображает примерную полосу пропускания каждого канала, в зависимости от выбранных частот кроссовера. Кликнув по бару полосы пропускания, или на меню **CROSSOVERS** ☰, можно увидеть окно с графиком АЧХ фильтров всех каналов. Это окно можно отвести в сторону и продолжить настройку в панели **CROSSOVERS**, при этом все изменения будут отображаться в онлайн.

## Примечание

Несимметричные настройки фильтров в парах каналов левый/правый, например с разными частотами среза и/или разной крутизной, могут привести к ухудшению фокусировки звуковых образов из-за эффекта фазового сдвига. Поэтому мы рекомендуем объединять настройки кроссоверов в парах каналов левый/правый с помощью функции **Link**. Дисплей кроссоверов наглядно показывает, что произойдет, если этого не сделать:



Для каждого выходного канала также возможны следующие регулировки:

**Frequency (частота):** настройка частоты фильтра (в Гц), частота вводится цифрами напрямую с клавиатуры, либо меняется нажатием на стрелочки с определённым шагом. Одновременное удержание клавиши **Shift** уменьшает величину шага, повышая разрешение.

**Slope (крутизна):** ниспадающее меню позволяет выбрать порядок и тип фильтра. Список возможных комбинаций: 12, 24 или 48 дБ/октаву, тип **Linkwitz-Riley (L-R)** и фильтры 6, 12, 18, 24, 36, 48 дБ/октаву типа **Butterworth (BW)**.

### Рекомендации для новичков

Заданные по умолчанию значения типов фильтров и частот среза соответствуют наиболее распространенным, используемым в большинстве инсталляций. Также эти параметры безопасны для функционирования большинства имеющихся на рынке динамиков разного назначения. Используется фильтр **Linkwitz-Riley (L-R)** с крутизной 24 дБ/октаву:

### 2-полосная система:

Коаксиальная/Компонентная система с пассивным кроссовером между мидбасом и твитером: 80 Гц ФВЧ

Сабвуфер: 80 Гц ФНЧ

### 3-полосная система:

Твитер: 5000 Гц ФВЧ

Мидбас: 80 Гц – 5000 Гц полосовой

Сабвуфер: 80 Гц ФНЧ

#### 4-полосная система:

Твитер: 5000 Гц ФВЧ

СЧ: 500 Гц – 5000 Гц полосовой

НЧ: 80 Гц – 500 Гц полосовой

Сабвуфер: 80 Гц ФНЧ

#### Примечания:

Важно понимать, что мы говорим про электронный кроссовер который имеет определенную АЧХ. При этом громкоговорители также имеют свои собственные параметры и, таким образом, реальная итоговая АЧХ системы ниже частоты среза ФВЧ и выше частоты среза ФНЧ будет отличаться от того что вы видите в программном обеспечении **TüN**. Для точной настройки используйте RTA анализаторы и измеряйте не только общую АЧХ системы но и каждого отдельного громкоговорителя. Пики АЧХ которые остались за пределами полосы пропускания кроссовера можно аккуратно скорректировать "в минус" параметрическим эквалайзером.

**Underlap** настройка с небольшим "виртуальным" провалом в частотной характеристике как правило предпочтительней настройки "**стык в стык**" и **Overlap** (особенно с более высокочастотным фильтром типа Butterworth). Именно такие рекомендации для начального сетапа вы найдете в описании нашей топовой референсной акустики **JL Audio C7**.



#### 2-полосная система:

**C7-100ct Tweeter:** 4000 Гц ФВЧ (Linkwitz-Riley (L-R) 24 дБ/окт.)

**C7-650cw Woofer:** 80 Гц – 2700 Гц полосовой (Linkwitz-Riley (L-R) 24 дБ/окт.)

#### 3-полосная система:

**C7-100ct Tweeter:** 4500 Гц ФВЧ (Linkwitz-Riley (L-R) 24 дБ/окт.)

**C7-350cm Midrange:** 480 Гц – 3500 Гц полосовой (Linkwitz-Riley (L-R) 24 дБ/окт.)

**C7-650cw Woofer:** 80 Гц – 400 Гц полосовой (Linkwitz-Riley (L-R) 24 дБ/окт.)

## 12. Панель DELAY / POLARITY – ВРЕМЕННЫЕ ЗАДЕРЖКИ / ПОЛЯРНОСТЬ:

Процессор Twk™ имеет мощный функционал временных задержек который позволяет скомпенсировать разницу расстояний от динамиков до слушателя, и, таким образом, сформировать идеальную звуковую сфокусированными звуковыми образами без негативных эффектов привязки к отдельным динамикам или, наоборот, запаздывания сабвуфера. Помимо этого временные задержки позволяют выровнять тональный баланс во всем слышимом диапазоне частот. Максимальная разница расстояний которую можно скомпенсировать составляет 737.7 см, что соответствует задержке 21.3 миллисекунд для каждого канала. Эти значения могут показаться избыточными для слушателя, который находится внутри автомобиля, как правило, на месте водителя. Однако в реальной жизни подобный “запас прочности” может пригодиться, например, при настройке систем в альтернативных транспортных средствах, таких как катера и яхты, для которых выпускается специализированная аудиоаппаратура **JL Audio Marine**.

Настройка временных задержек должна начинаться с последовательной проверки подключенных каналов и их фазировки. Вы можете использовать для этого тестовые треки калибровочного диска **JL Audio FIX™ Calibration Disc**, в частности треки:

**Track 02: Left / Right Channel Identification**

**Track 03: Phase Test (band limited: 20 Hz – 200 Hz)**

**Track 04: Phase Test (band limited: 200 Hz – 2000 Hz)**

**Track 05: Phase Test (band limited: 2 kHz – 20 kHz)**

**Track 03: Phase Test (full-range)**

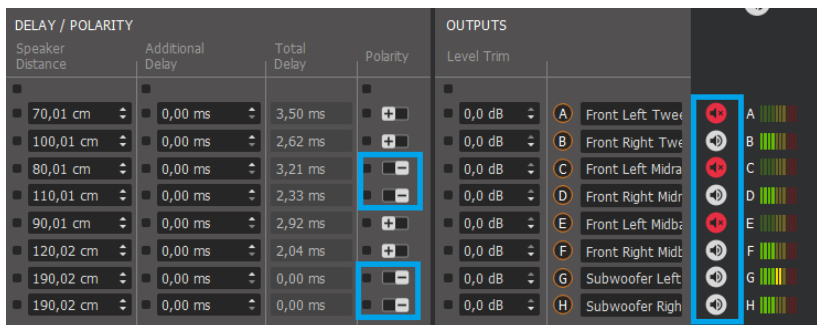
Пары каналов левый/правый должны быть сфазированы, левые каналы должны быть слева, правые каналы – справа. Если они перепутаны по расположению или по фазе, корректная настройка звуковой сцены невозможна. Если вы обнаружили, что один или несколько динамиков ошибочно подключены в противофазе, устраните эту ошибку подключения физически, а не программно. После проверки можно приступить к поэтапной настройке.

Существуют две основные стратегии настройки временных задержек, которые условно можно назвать “в сантиметрах” или “в миллисекундах”. Мы предлагаем свою, уникальную методику, которая совмещает и дополняет оба варианта.

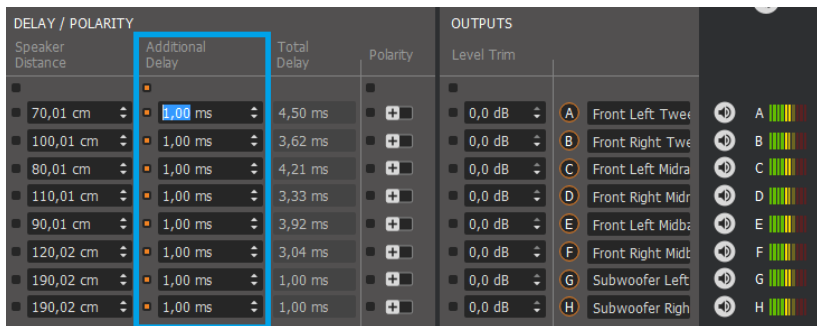
Сначала нужно измерить точные расстояния от места прослушивания до каждого громкоговорителя и ввести их в рабочее окно **Speaker Distance** в дюймах или сантиметрах (выбирается в панели **Preferences**). После этого программное обеспечение автоматически рассчитает временные задержки в миллисекундах и покажет их в окне **Total Delay**. Для самого дальнего динамика задержка будет минимальной – 0,00 ms, для самого ближнего – самой большой. То есть, вам даже не придется брать в руки калькулятор, расчет произойдет автоматически и вся объективная информация будет понятна с одного взгляда:

DELAY / POLARITY				OUTPUTS	
Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay	Polarity	Level Trim	
70,01 cm	0,00 ms	3,50 ms	+	0,0 dB	A Left Tweeter
100,01 cm	0,00 ms	2,62 ms	+	0,0 dB	B Right Tweeter
80,01 cm	0,00 ms	3,21 ms	+	0,0 dB	C Left Midrange
110,01 cm	0,00 ms	2,33 ms	+	0,0 dB	D Right Midrange
90,01 cm	0,00 ms	2,92 ms	+	0,0 dB	E Left Midbass
120,02 cm	0,00 ms	2,04 ms	+	0,0 dB	F Right Midbass
190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms	+	0,0 dB	G Subwoofer Left
190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms	+	0,0 dB	H Subwoofer Right

После этого попробуйте на слух подобрать полярность групп динамиков. Как говорилось ранее, в кроссовере по умолчанию используется фильтр **Linkwitz-Riley (L-R)** с крутизной 24 дБ/октаву. Нам нравится **Underlap** настройка этой модели, поскольку она отличается хорошей характеристикой с точки зрения фазы в точках перехода **Subwoofer** >< **Midbass** >< **Midrange** >< **Tweeter**. Если вы предпочитаете модель **Butterworth (BW)** с более низкой крутизной фильтра 12 дБ/октаву в точках перехода могут возникнуть провалы из-за фазовых сдвигов. В этом случае попробуйте отключить один борт (лучше левый) и поменять фазу в группе динамиков, например **Midrange**, в окне **Polarity**. Выберите взаимную фазировку при которой звуковой образ сфокусирован и расположен высоко вместо ситуации когда он состоит из отдельных слов и вы слышите все динамики по отдельности. Также попробуйте на слух поменять фазу в каналах **Subwoofer** и выберите значение, в котором он звучит согласованно с фронтом и не локализуется сзади, где он обычно установлен.



После этого можно продолжить чистовую настройку с помощью инструмента **Additional Delay** который не влияет на исходную объективную информацию отображаемую в окне **Speaker Distance**, но суммируется с временем задержки в окне **Total Delay**. Для того, чтобы дополнительное время можно было корректировать как "в плюс" так и "в минус" для начала объедините все каналы и введите дополнительную задержку с "круглым" значением кратным единице.





Используйте для настройки тестовые записи или монофонические музыкальные записи с вокалом и коррелированный розовый шум, которые должны локализоваться в центре звуковой сцены. При последовательной настройке **“по горизонтали”** отключите все каналы кроме настраиваемых. Если звуковой образ локализуется левее центра (в случае настройки на водительское место), увеличьте задержку в левом канале, если правее – наоборот уменьшите задержку в левом канале. Для того чтобы уменьшить шаг настройки до 0,02 миллисекунд, удерживайте клавишу **Shift**. Попробуйте настроить пары каналов в последовательности **Midrange -> Tweeter -> Midbass**.

DELAY / POLARITY				OUTPUTS			
Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay	Polarity	Level Trim			
70,01 cm	1,00 ms	4,50 ms	+	0,0 dB	A Front Left Twee	←	A
100,01 cm	1,00 ms	3,62 ms	+	0,0 dB	B Front Right Twee	←	B
80,01 cm	1,15 ms	4,35 ms	-	0,0 dB	C Front Left Midra	→	C
110,01 cm	1,00 ms	3,33 ms	+	0,0 dB	D Front Right Midr	→	D
90,01 cm	1,00 ms	3,92 ms	+	0,0 dB	E Front Left Midba	←	E
120,02 cm	1,00 ms	3,04 ms	+	0,0 dB	F Front Right Midt	←	F
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	G Subwoofer Left	←	G
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	H Subwoofer Right	←	H

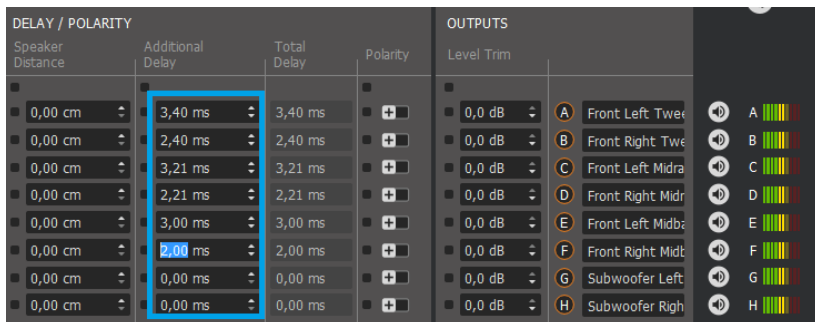
Альтернативный вариант – сведение **“по вертикали”** при котором мютируется весь борт, например левый, и с помощью Additional Delay сводится группа **Midrange + Tweeter**. Звуковой образ также должен быть хорошо сфокусирован, особое внимание нужно уделять тональному балансу и натуральности тембров. После сведения СЧ/ВЧ звена настраивается канал **Midbass** и вся процедура повторяется с противоположным бортом.

DELAY / POLARITY				OUTPUTS			
Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay	Polarity	Level Trim			
70,01 cm	1,00 ms	4,50 ms	+	0,0 dB	A Front Left Twee	←	A
100,01 cm	1,15 ms	3,77 ms	+	0,0 dB	B Front Right Twee	→	B
80,01 cm	1,00 ms	4,21 ms	+	0,0 dB	C Front Left Midra	←	C
110,01 cm	1,00 ms	3,33 ms	+	0,0 dB	D Front Right Midr	→	D
90,01 cm	1,00 ms	3,92 ms	+	0,0 dB	E Front Left Midba	←	E
120,02 cm	1,00 ms	3,04 ms	+	0,0 dB	F Front Right Midt	←	F
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	G Subwoofer Left	←	G
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	H Subwoofer Right	←	H

Сведенные по вертикали группы каналов можно “двигать” друг относительно друга объединив их функцией **Link**.

DELAY / POLARITY				OUTPUTS			
Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay	Polarity	Level Trim			
70,01 cm	1,21 ms	4,71 ms	+	0,0 dB	A Front Left Twee	→	A
100,01 cm	1,00 ms	3,62 ms	+	0,0 dB	B Front Right Twee	→	B
80,01 cm	1,21 ms	4,42 ms	+	0,0 dB	C Front Left Midra	→	C
110,01 cm	1,00 ms	3,33 ms	+	0,0 dB	D Front Right Midr	→	D
90,01 cm	1,21 ms	4,12 ms	+	0,0 dB	E Front Left Midba	→	E
120,02 cm	1,00 ms	3,04 ms	+	0,0 dB	F Front Right Midt	→	F
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	G Subwoofer Left	→	G
190,02 cm	1,00 ms	1,00 ms	+	0,0 dB	H Subwoofer Right	→	H

Таким образом, наша методика сочетает в себе объективные данные (реальные расстояния до динамиков) и возможности точной настройки слух с субъективной точки зрения. С другой стороны, если вы привыкли настраивать задержки или в сантиметрах или в миллисекундах, программа **TüN™** также позволяет это делать.

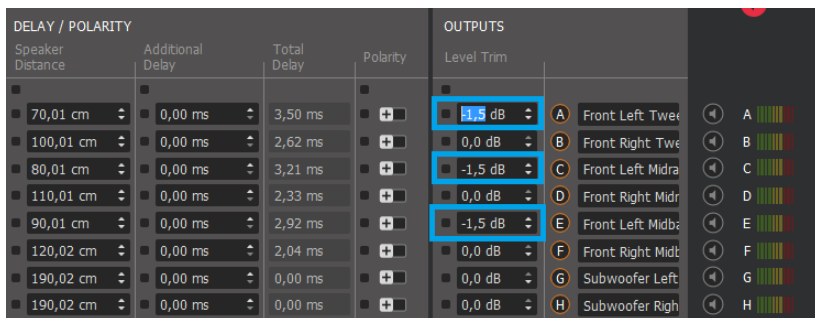


### Панель POLARITY - ПОЛЯРНОСТЬ:

Инвертирует полярность любого канала если выбрана позиция. Это эквивалентно физической смене фазы подключения акустического кабеля к динамику.

Инверсия фазы относительно других каналов может быть полезна для улучшения акустических характеристик связанных с влиянием кроссоверов или для создания эффектов объёмного звучания.

### 13. Панель OUTPUTS - ВЫХОДЫ:



**Level Trim:** Каждый выходной канал имеет регулятор уровня от 0,0 до -18,0 дБ. Значение по-умолчанию - 0 дБ. Это основные регуляторы относительного уровня выходных каналов **TwK™** для достижения баланса при настройке аудиосистемы. Наличие этих регулировок не означает, что регулировки алиние этих регулировок не означает, что регулировки **GAIN** усилителей мощности можно установить в некое усредненное значение, например "на двенадцать часов" и далее производить настройку системы только с помощью регулировок процессора. Усилители должны быть отрегулированы в соответствии с нашей пошаговой методикой и мощность акустических систем. Регулировки **Level Trim** нужны для точной настройки. Например, с их помощью можно скорректировать уровни ближних к слушателю каналов при настройке звуковой сцены.

CROSSOVERS				DELAY / POLARITY			
High-Pass Filter		Low-Pass Filter		Speaker Distance	Additional Delay	Total Delay	Polarity
<input checked="" type="checkbox"/>	5 000 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	70,01 cm	0,00 ms	3,50 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	5 000 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	100,01 cm	0,00 ms	2,62 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	500 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	80,01 cm	0,00 ms	3,21 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	500 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	110,01 cm	0,00 ms	2,33 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	80,0 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	90,01 cm	0,00 ms	2,92 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	80,0 Hz	24 dB L-R	<input checked="" type="checkbox"/>	120,02 cm	0,00 ms	2,04 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	20,0 Hz	Off	<input checked="" type="checkbox"/>	190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	20,0 Hz	Off	<input checked="" type="checkbox"/>	190,02 cm	0,00 ms	0,00 ms	<input checked="" type="checkbox"/>

### Объединение каналов - Linking:

Маленькие окошки, соответствующие каждому каналу в нескольких таблицах, позволяют временно объединять каналы в группу для синхронного изменения каких-либо параметров. Флажок в окошке включается одним кликом.

Возможность объединения каналов – очень полезная функция, она даёт возможность синхронно менять параметр для группы каналов, наблюдая эффект в реальном времени. Например, можно двигать задержкой пару твитеров, менять полярность, уровень у группы каналов и т.д.

### Объединение каналов возможно для следующих параметров:

Расстояние до динамиков

Полярность

Уровень до кроссовера

ФВЧ (изменение крутизны заглушает все каналы, кроме режима Expert)

ФНЧ (изменение крутизны заглушает все каналы, кроме режима Expert)

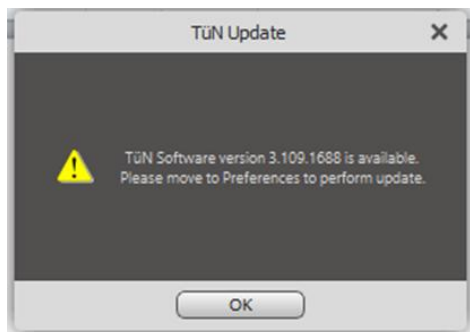
Дополнительная задержка

Уровень выходных каналов

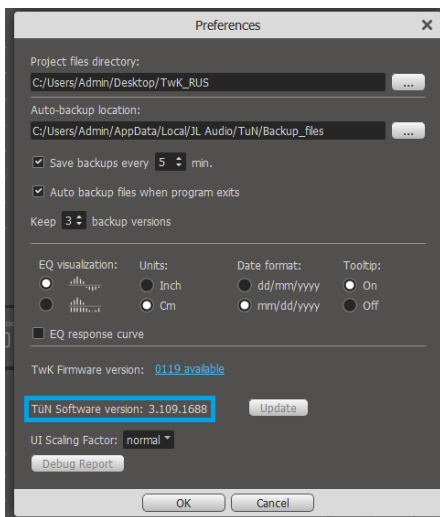
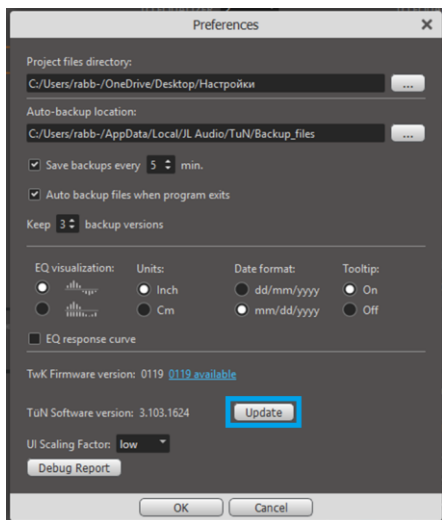
**ПРИМЕЧАНИЕ:** ОБЪЕДИНЕНИЕ – ВРЕМЕННЫЙ РЕЖИМ, ОН НЕ СОХРАНЯЕТСЯ В ФАЙЛЕ ПРОЕКТА.

### ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ TWK™ - TUN™

Мы настоятельно рекомендуем все настройки осуществлять с персонального компьютера имеющего устойчивое соединение с интернетом. В этом случае в момент запуска программы появится автоматическое уведомление о том что на сайте производителя появилось обновленное программное обеспечение.

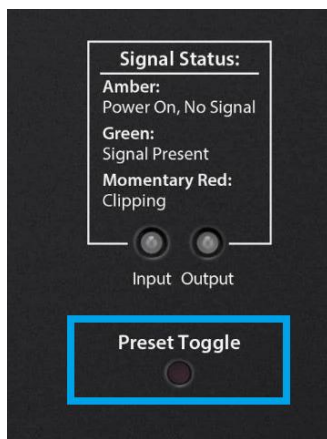


Установите соединение с процессором и в окне Preferences выберите Update. После обновления программного обеспечения и прошивки процессора иконка Update станет неактивной и изменятся версии прошивок:



## СБРОС НАСТРОЕК

Если что-то пошло, например, не удастся установить соединение с персональным компьютером, мы рекомендуем сбросить настройки процессора до первоначального “заводского” состояния. Для сброса настроек процессора TwK™ нужно нажать и удерживать кнопку **Preset Toggle** в течение 20 секунд. Когда индикаторы **Input** и **Output** начнут по очереди моргать зеленым цветом, нужно отпустить кнопку. После этого индикаторы три раза моргнут оранжевым-красным-зеленым цветом и после этого загорятся оранжевым цветом, что говорит о сбросе настроек.





Service, Parts & Repair

Car Audio Support

TüN™ Applications

Marine Audio Support

Powersports Audio Support

Home Audio Support

JL Audio Help Center - Search Articles > TüN™ Applications > TwK™ System Tuning Processors

## TwK™ System Tuning Processors

- TüN™ Software Overview
- TwK™: Setup Tool (Getting Started)
- TwK™: FAQ
- TwK™: DRC-200/205 Operation
- TwK™: Input Mixer & Router Basics
- TwK™: Inputs
- TwK™: Presets
- TwK™: Valet Mode
- TwK™: Parametric Equalization
- TwK™: Graphic Equalization
- TwK™: Crossovers
- TwK™: Time Delay
- TwK™: Outputs

Если у вас есть вопросы по установке или работе программного обеспечения, не раскрытые в данном обзоре, пожалуйста, обратитесь в справочный центр **JL Audio Help Center** <https://jlaudio.zendesk.com/hc/en-us>. Изготовитель оставляет за собой право менять дизайн и характеристики изделия и программного обеспечения без предварительного уведомления.

Вы также можете уточнить условия сервисного обслуживания в **Российской Федерации** и получить техническую поддержку в справочном центре официального дистрибьютора **JL Audio:**

[contact@tchernovaudio.com](mailto:contact@tchernovaudio.com) или по телефону **8-800-200-00-81** (звонок бесплатный)  
**ООО "Чернов Аудио"**

Россия, 123007, Москва, ул. 3-я Магистральная, д. 30, стр. 2, [www.tchernovaudio.com](http://www.tchernovaudio.com)