

Модуль De-hum

Модуль и плагин

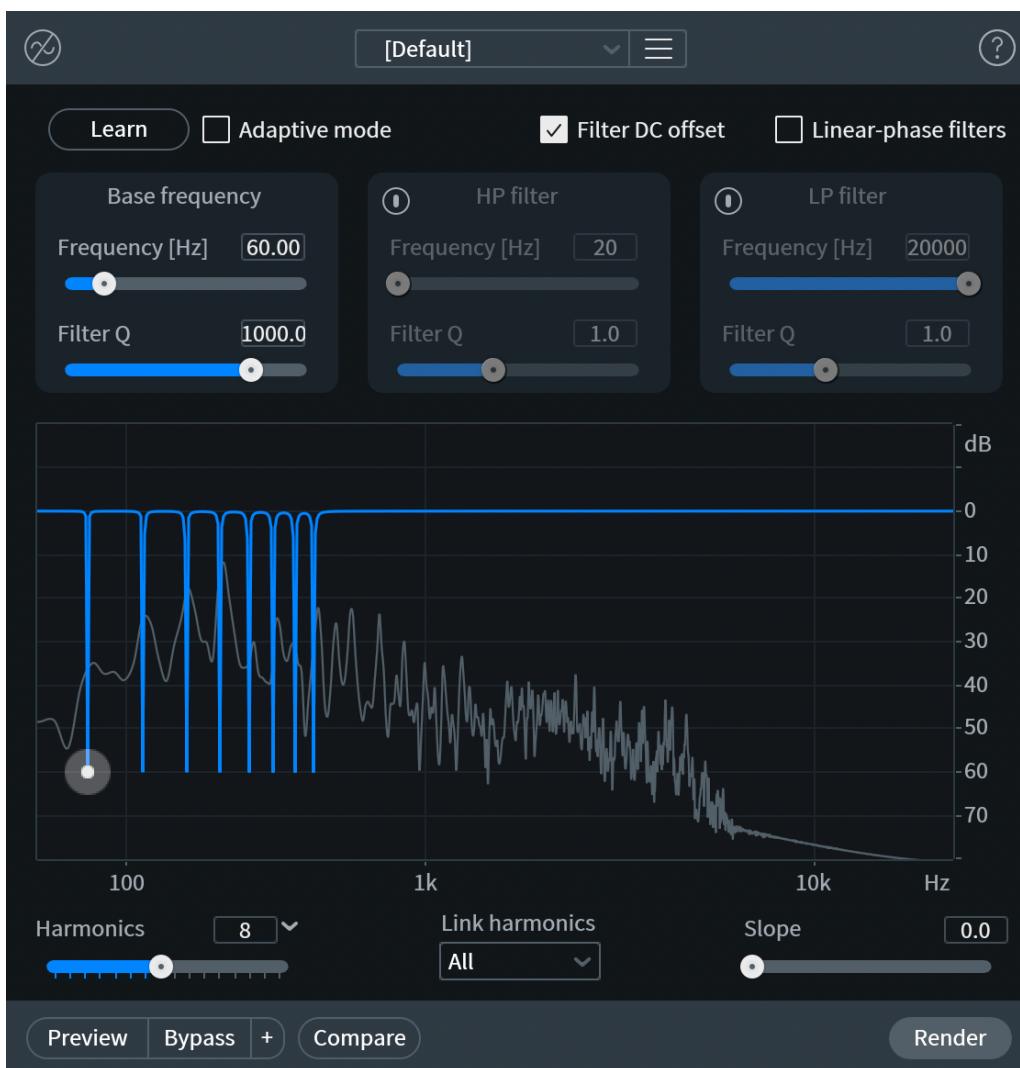
Оглавление

1. [Обзор](#)
2. [Элементы](#)
3. [Дополнительная информация](#)

Обзор

Модуль De-hum предназначен для удаления постоянного тонального шума, например, гудения сети переменного тока из-за плохого заземления. De-hum содержит последовательность режекторных фильтров для удаления основной частоты электросети 50 Гц (в Европе) или 60 Гц (в США) и всех гармоник выше нее.

Элементы



1. **Base frequency** (*Основная частота*). Установка основной частоты гудения. Нажмите **Preview** (*Проверить*) и двигайте ползунок, пока не услышите, что гудение снизилось.

1. **Frequency [Hz]** (*Частота в Герцах*). Основная частота фильтра.
2. **Filter Q** (*Добротность фильтра*). Настройка ширины режекторных фильтров для основной частоты и гармоник.

★ СОВЕТ

Проверяя работу De-hum, параллельно откройте **Spectrum Analyzer** — он поможет определить основную частоту гудения.

2. **Learn** (*Изучить*). De-hum может самостоятельно определить вид гудения в вашем аудиоматериале. Выделите отрезок, содержащий только гудение, и щелкните **Learn** (*Изучить*). Основная частота установится автоматически на основе обнаруженного вида гудения. Если вы не смогли найти отрезок, содержащий только гудение, выделите любой другой, но тогда RX уже не гарантирует высокую точность анализа.
3. **Adaptive mode** (*Адаптивный режим*). Позволяет De-hum автоматически подстраивать режекторные фильтры, ориентируясь на изменения в аудио со временем. В этом режиме RX анализирует, что в материале является гудением, а что — полезным материалом. Адаптивный режим хорошо работает с гудением, высота тона которого меняется со временем.

4. **Linear-phase filters** (*Линейно-фазовые фильтры*). Включение фильтров с КИХ (конечной импульсной характеристикой), имеющих высокий размер БПФ. Эти фильтры дают очень точную частотную характеристику и не меняют фазу, но за счет более высокой задержки и появления так называемого «предзвона».

■ **ЧТО БУДЕТ, ЕСЛИ ВЫКЛЮЧИТЬ ЛИНЕЙНО-ФАЗОВЫЕ КИХ-ФИЛЬТРЫ**

1. Когда линейно-фазовые фильтры выключены, De-hum использует минимально-фазовые фильтры с БИХ (бесконечной импульсной характеристикой). Они тоже очень точные и подвержены лишь «постзвону», который обычно не так заметен, как предзвон от КИХ-фильтров.
2. **Задержка уменьшится.** Если отключить линейно-фазовые фильтры, задержка, вызываемая De-hum, уменьшится, что позволит использовать его в качестве плагина для работы в реальном времени.

5. **HP/LP filter** (*Высокочастотный и низкочастотный фильтры*). Эти традиционные фильтры идут перед режекторными фильтрами De-hum. Они пропускают частоты выше или ниже указанной частоты среза. Помогут устранить чрезмерно сильное гудение или жужжание.

1. **Frequency [Hz]** (*Частота в Герцах*). Установка частоты среза фильтра.
2. **Filter Q** (*Добротность фильтра*). Настройка ширины фильтра (дБ на октаву). По умолчанию, когда используются БИХ-фильтры, высокая добротность дает резонанс на частоте среза, что типично для традиционных аналоговых фильтров. Этого резонанса можно избежать, если использовать линейно-фазовые КИХ-фильтры.

6. **Harmonics** (*Гармоники*). Поскольку основная частота гудения часто сопровождается гармониками, De-hum своими режекторными фильтрами может убрать и их тоже. В этом поле указывается количество удаляемых гармоник (до 16). Количество гармоник легко определить визуально на спектрограмме. После указания количества гармоник настройте **Slope** (*Крутизна*), чтобы указать, как сильно будут подавляться вышестоящие гармоники.

7. **Link harmonics** (*Связать гармоники*). Настройка усиления всех гармоник будет выполняться одинаково.

1. **All** (*Все*). Отображается один общий регулятор для настройки усиления всех режекторных фильтров. Выбрано по умолчанию.
2. **Odd/Even** (*Четные/Нечетные гармоники*). Отображается два регулятора: один управляет усилением основной частоты и всех четных гармоник, а другой — остальных нечетных гармоник, начиная с первой.
3. **None** (*Без связи*). Для основной частоты и каждой гармоники отображается свой регулятор.

8. **Slope** (Скат). Когда гармоники связаны, эта настройка управляет постепенным скатом уровней каждой гармоники. С увеличением порядка гармоник уровень усиления будет приближаться к 0 дБ. Когда связь гармоник настроена на четные/нечетные, появляются два отдельных регулятора для управления скатом всех четных и всех нечетных гармоник.
9. **Панель гармоник:**



1. **Gain** (Усиление в децибелах). Управляет уровнем каждого режекторного фильтра. Вы можете указать усиление основной частоты и каждой гармоники вручную, если связь гармоник выключена.
 2. **Enable** (Включить). Здесь находятся выключатели режекторных фильтров. Отключите ненужные фильтры, чтобы сохранить больше исходного звучания.
10. **Filter DC offset** (Фильтровать смещение постоянной составляющей). Этот флажок включает фильтр, удаляющий смещение постоянной составляющей, которое возникает, если при записи использовали аналого-цифровые преобразователи или аналоговые цепи.
11. **Output hum only** (Выводить только гудение). При установке этого флажка на выход модуля пойдет лишь удаляемое гудение. Это удобно для уточнения настроек. Выделите отрезок в материале, в котором гудение идет вместе с полезным материалом, включите этот режим и щелкните **Preview** (Проверить). Подрегулируйте параметры **Filter Q** (Добротность фильтра) и **Slope** (Скат), чтобы максимально убрать гудение, при этом минимально затрагивая полезный программный материал.

Дополнительная информация

Применение других модулей в сложных случаях

1. **Spectral De-noise**. Для гудения, содержащего много гармоник, простирающихся в верхние частоты (такой звук похож на жужжание), попробуйте Spectral De-noise. Этот модуль позволяет быстрее снизить тональный шум гармонического гудения и жужжания на протяжении всего спектра.
2. **De-click**. Некоторые виды сверхвысокочастотного жужжания можно убрать с помощью модуля **De-click**.

Визуальный пример

На этом изображении представлена спектрограмма файла с тремя гармониками, произведенными гудением на частоте 60 Гц:

