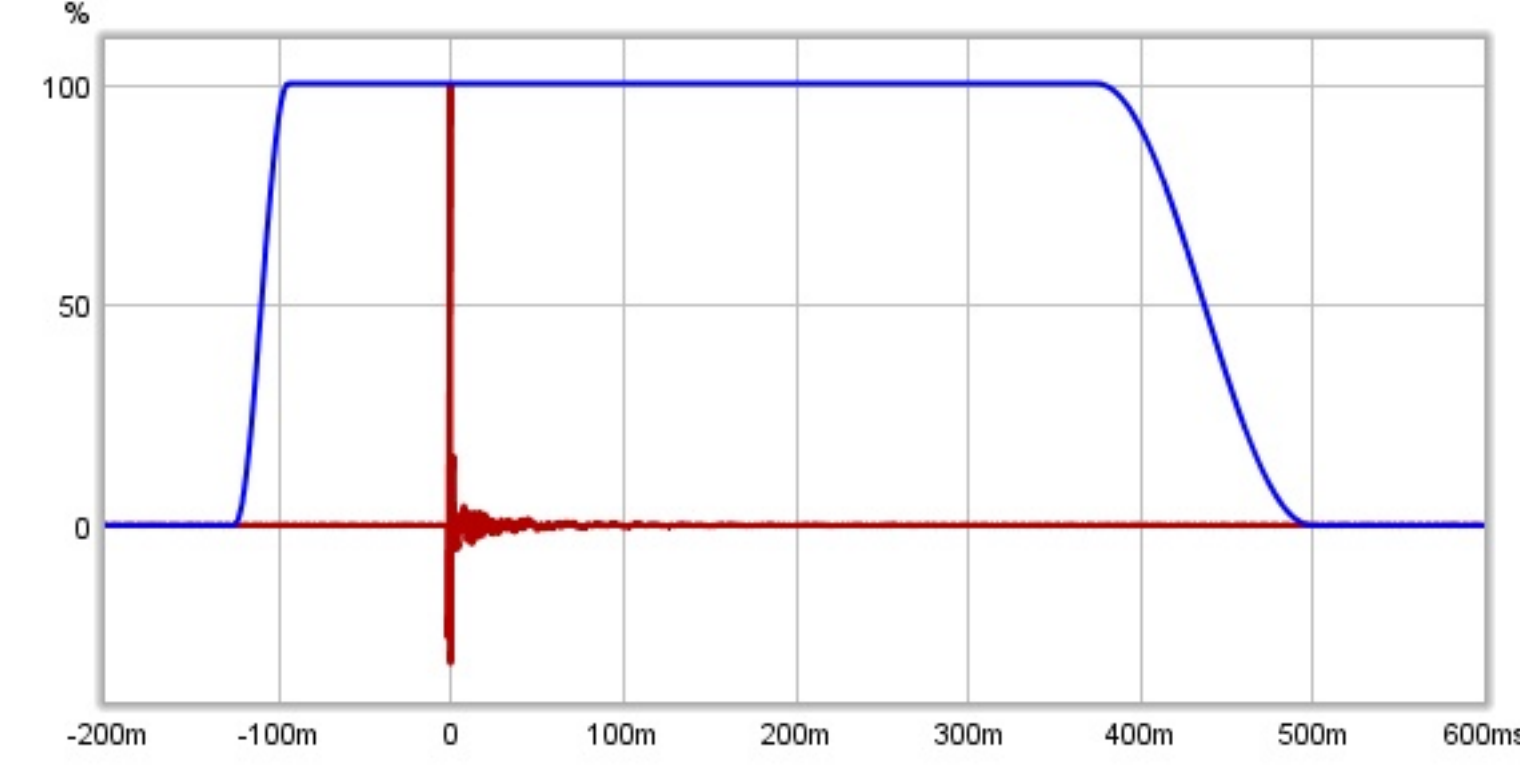
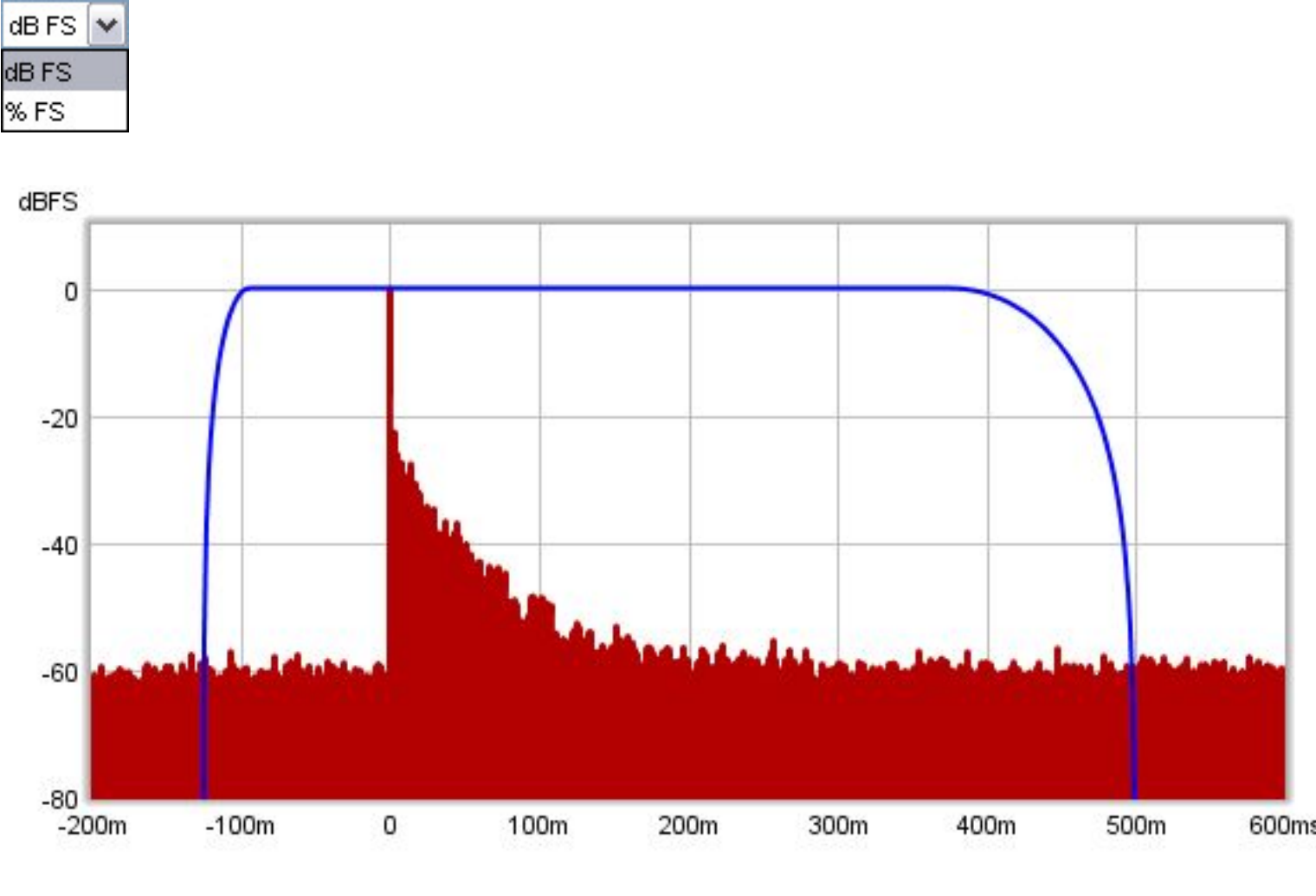


Импульсный график

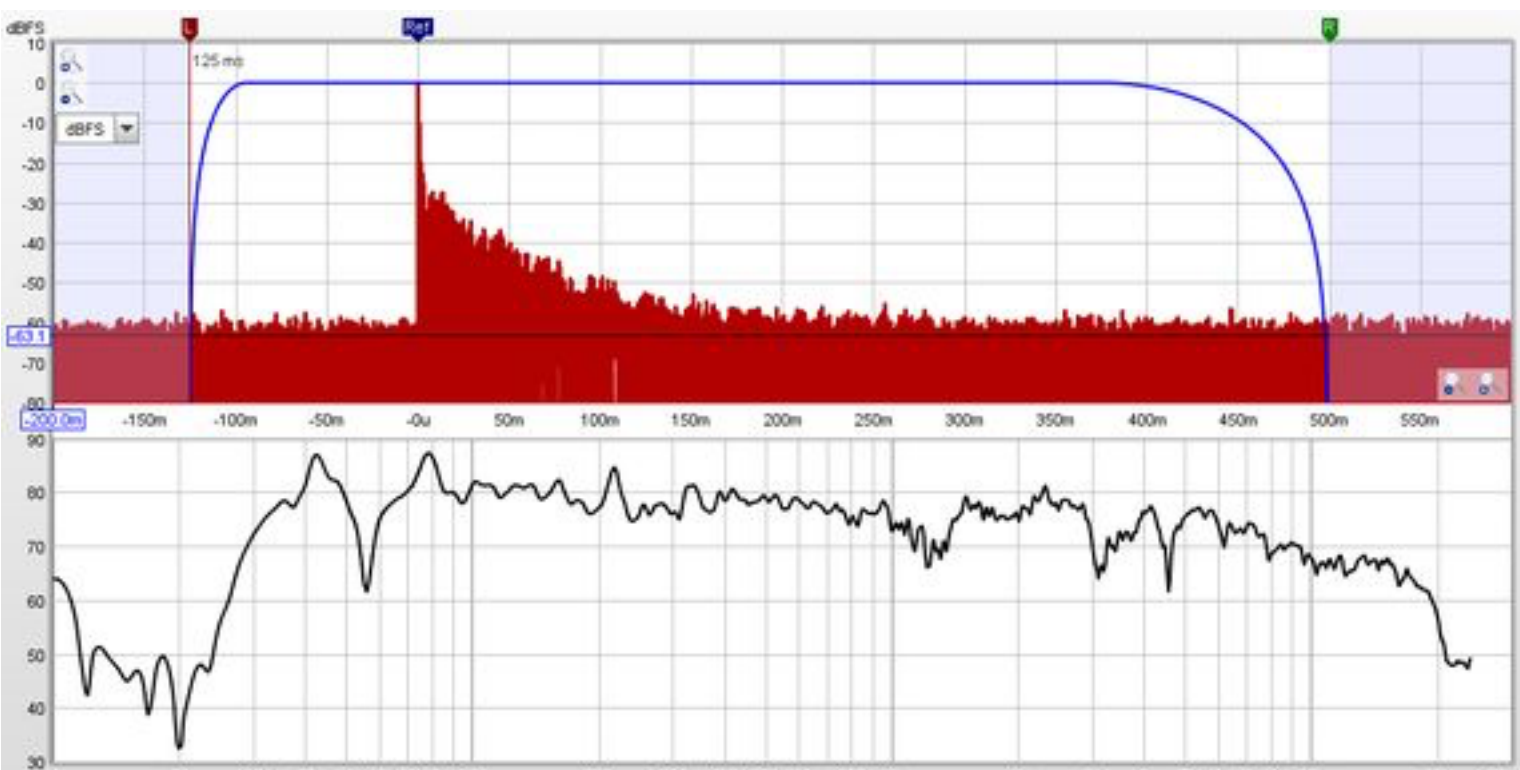
Импульсный график показывает импульсную характеристику для текущего измерения. Он также может отображать левое и правое окна и влияние окон на данные, которые используются для расчета частотной характеристики; минимальный фазовый импульс; огибающая импульсной характеристики (ETC) и переходная характеристика.



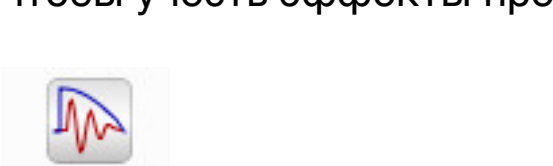
Ось Y, используемая для импульсной характеристики, может быть выбрана как % FS или dBFS (FS = Полная шкала) с помощью элемента управления в верхнем левом углу, который появляется, когда курсор мыши находится внутри области графика. Шкала dBFS эквивалентна представлению импульса в логарифмическом квадрате.



Индикаторы над графиком показывают размеры окон импульсной характеристики и исходное положение окна. Параметры окна можно изменить, нажав и перетаскив индикаторы, новые значения применяются при отпускании кнопки мыши. Во время изменения настроек окна область за пределами новой области отображается затененной до тех пор, пока настройки не будут применены. Когда индикаторы окна перетаскиваются, предварительный просмотр эффекта, который новая настройка окажет на отклик SPL, отображается под импульсным откликом. Лучше всего установить ось Y в дБ, чтобы отрегулировать окна, так как тогда намного легче увидеть, где отклик превратился в шум.



После каждого измерения ширина левого окна устанавливается автоматически. Для измерений полного диапазона (и вплоть до конечных частот 1 кГц) ширина составляет 125 мс, ниже она увеличивается, чтобы учесть эффекты предварительного звонка при использовании ограниченного диапазона развертки. Чтобы изменить настройки окна для измерения, нажмите кнопку **IR Windows** :



IR Windows

IR Wi...

Artist 3+Q2070SI

Left: Tukey 0.25

Right: Tukey 0.25

Left Window (ms): 125

Window Ref Time (ms): 0.0

Right Window (ms): 500

Frequency Resolution: 1.60 Hz

☒ Add frequency dependent window

☒ Width in cycles 15

☐ Width in octaves 1/20.8

Apply Windows

Apply Windows To All

Apply Windows To All, Keep Ref Time

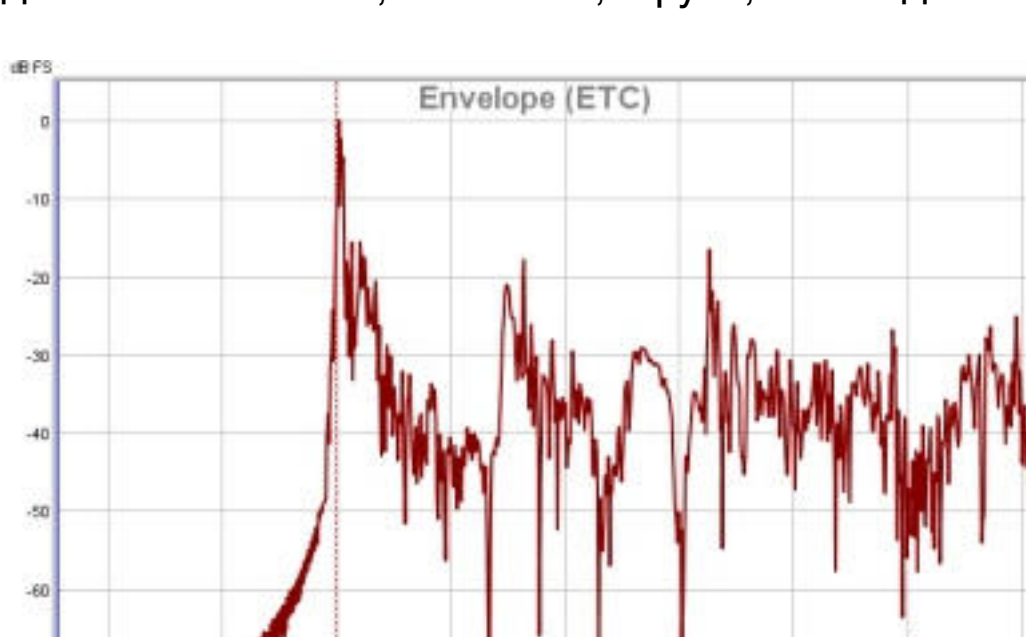
Импульсная характеристика — это характеристика всей системы, включая микрофон/измеритель и звуковую карту. **Файлы калибровки микрофона/метра и звуковой карты применяются только при расчете частотной характеристики, их влияние не учитывается в импульсной характеристике.**

Минимальный фазовый импульс

Если для создания версии с минимальной фазой амплитудной характеристики текущего измерения использовалось управление **Генерировать минимальную фазу** , активируется трасса импульса с минимальной фазой, показывающая импульсную характеристику системы с минимальной фазой. Обратите внимание, что необходимо выполнять измерения полного диапазона, если необходимо получить минимальную фазовую характеристику, поскольку хороший результат зависит от измерения за пределами полосы пропускания измеряемой системы.

Огибающая импульсного отклика

Огибающая импульса, также называемая кривой энергия-время или ETC, полезна для выявления отражений и просмотра общей формы импульсной характеристики. На приведенном ниже графике показана огибающая, всплески после начального пика вызваны отражениями от поверхностей помещения, первый всплеск возникает через 3,25 мс после начального пика, что указывает на то, что звук прошел дополнительные 1,11 м или 3,7 фута, чтобы достичь микрофона.



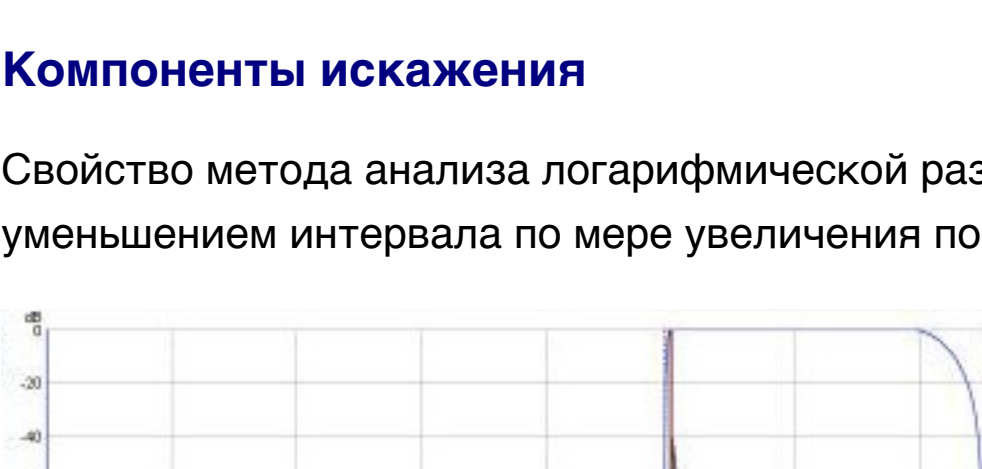
Ступенчатая реакция

Ступенчатая характеристика показывает результат, который был бы получен, если бы входной сигнал подскочил до фиксированного уровня и остался там. Это интеграл оконной импульсной характеристики. Если в цепочке входных данных измерения есть смещение, переходная характеристика будет показывать общий рост или падение с течением времени, а не стремиться к нулю.

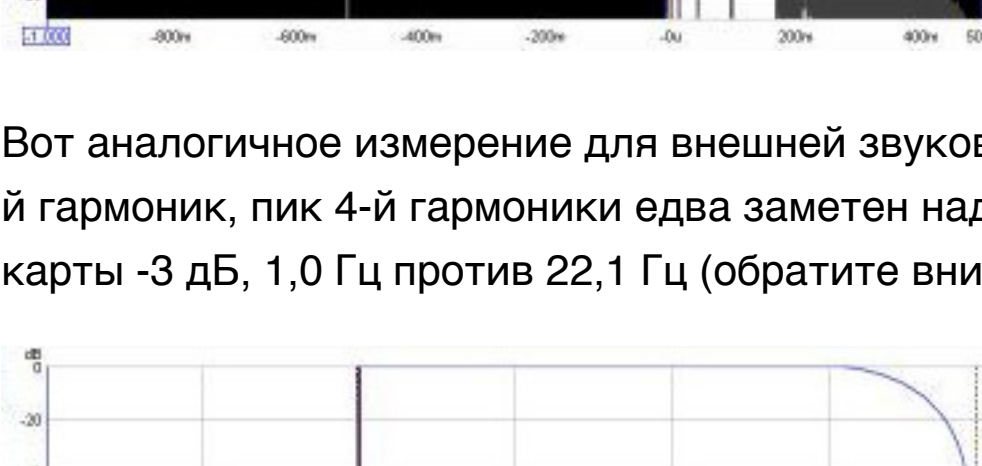


Компоненты искажения

Свойство метода анализа логарифмической развертки заключается в том, что различные компоненты гармонического искажения проявляются в виде дополнительных импульсов в отрицательное время с уменьшением интервала по мере увеличения порядка искажения. Например, на этом графике показаны пики от компонентов искажения до 8-й гармоники при измерении шлейфа звуковой карты ноутбука:



Вот аналогичное измерение для внешней звуковой карты USB, это карта 44,1к, а не 48к, что ограничивает нас 6-й гармоникой в 1-секундном предимпульсном периоде - однако видны только пики 2-й, 3-й и 5-й гармоник, пик 4-й гармоники едва заметен над уровнем шума (который примерно на 10 дБ ниже, чем у карты ноутбука). Расширенные лепестки после импульса связаны с гораздо более низкой частотой каты -3 дБ, 1,0 Гц против 22,1 Гц (обратите внимание, что правая часть оси времени составляет 2,0 с на этом графике по сравнению с 0,5 с на предыдущем графике):



Импульсное управление

Панель управления графиком импульса имеет следующие элементы управления:

☒ Plot responses normalised

☐ Normalise step to IR peak

☒ Show points when zoomed in

☐ Invert impulse

☐ Show magnitude graph

Set t=0 at IR start

Set t=0 at cursor

Offset t=0

Estimate IR delay

Generate minimum phase

Click adjustment

Trace options

ETC Smoothing (ms): 0

Кнопка **Set t=0 at IR start** совместит нулевое положение со временем начала импульса (появляется из уровня шума). Его можно активировать с помощью сочетания клавиш Alt+y, когда панель управления видна.

Кнопка **Установить t=0 на** кнопке курсора выравнивает нулевую позицию с текущей позицией курсора. Его можно активировать с помощью сочетания клавиш Alt+z, когда панель управления видна.

Смещение t=0 позволяет изменить положение нуля времени в импульсной характеристике с предварительным просмотром в реальном времени эффекта, который смещение окажет на фазу. Измерение не изменяется, пока не будет нажата кнопка « **Применить** » или « **Применить и закрыть** ». Регулировку смещения можно выполнить, введя значение или используя клавиши со стрелками вверх и вниз после нажатия на счетчик смещения. Кумулятивный сдвиг, примененный к импульсной характеристике, отображается в верхней части диалогового окна. Это включает в себя любые сдвиги, примененные к исходному измеренному IR, чтобы выровнять его по пику или эталону синхронизации, если он используется. Смещение может быть установлено на значение, необходимое для установки кумулятивного сдвига на ноль, нажатием кнопки Кнопка **нулевого накопительного сдвига** . Если использовалась эталонная синхронизация, значение системной задержки (которое можно просмотреть на информационной панели измерения) смещается на ту же величину, что и нулевое время.

t=0 offset Cumulative shift: 0.1371 ms (47 mm, 1.85 in, 6.0 samples)

Use the spinner to shift t=0 or drag the time axis

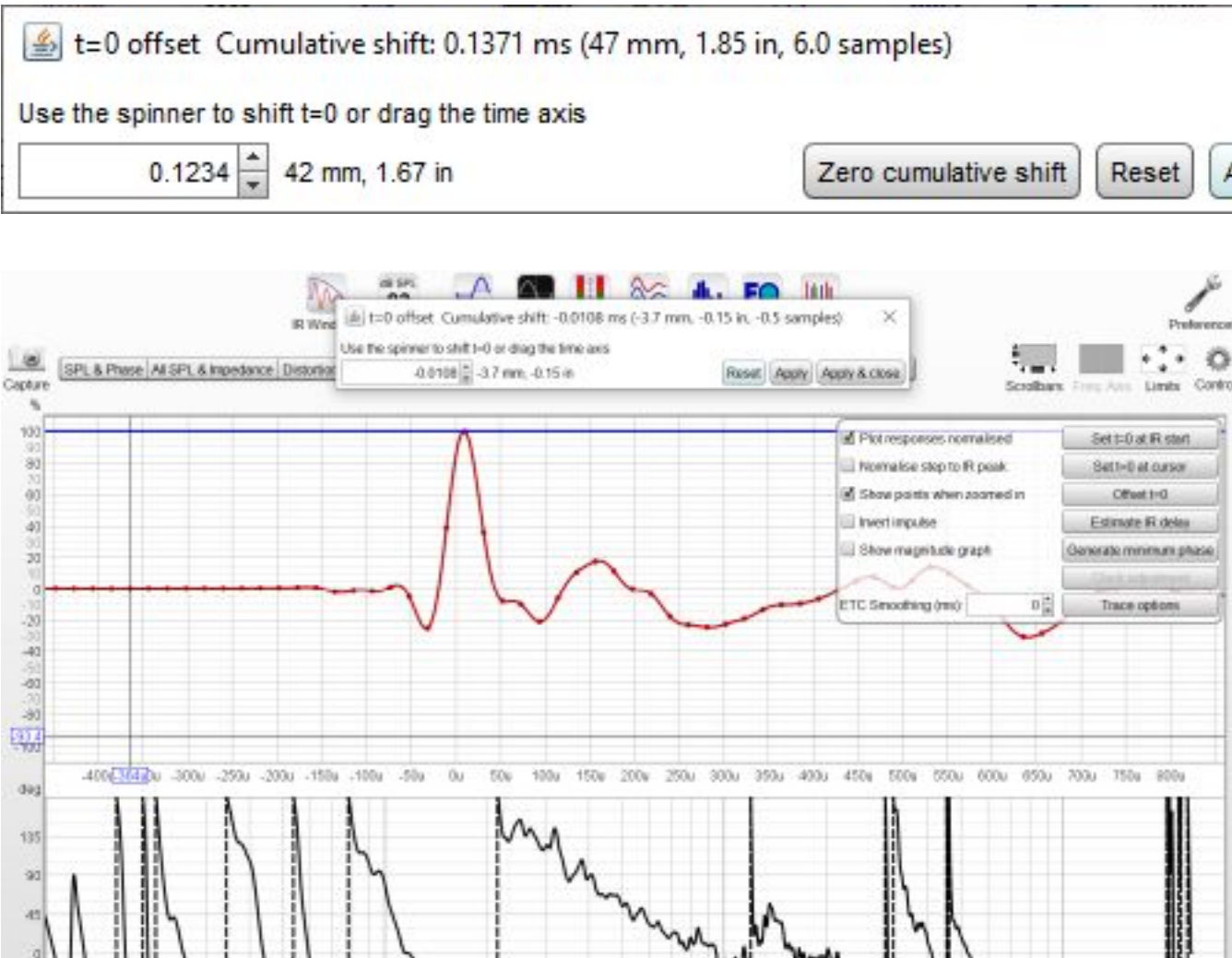
0.1234 42 mm, 1.67 in

Zero cumulative shift

Reset

Apply

Apply & close



Estimate IR delay вычисляет оценку временной задержки в измерении путем сравнения ее с версией минимальной фазы. Рассчитанную им задержку можно удалить из импульсной характеристики, нажав кнопку **Shift IR** на панели, показанной после расчета задержки, и ее можно дополнительно применить в качестве временного смещения для последующих измерений.

Delay estimation complete

?

Estimated delay is -0.015 ms (-5 mm, -0.2 in)

The impulse response can be shifted to remove this delay which will remove its effects from the phase response.

The delay can additionally be use to update the timing offset for future measurements

Shift IR

Shift and update timing offset

Cancel

Генерировать минимальную фазу создаст версию измерения с минимальной фазой с использованием текущих настроек ИК-окна. Затем минимальный фазовый импульс показывает реакцию системы, имеющую такую же частотную характеристику, как и измерение, но с наименьшим фазовым сдвигом, который может иметь такая система. Обратите внимание, что лучше всего проводить измерения полного диапазона, если необходимо получить минимальную фазовую характеристику, поскольку хороший результат зависит от измерения за пределами полосы пропускания измеряемой системы. Этот элемент управления также активирует кривые минимальной и избыточной фазы и групповой задержки на графиках SPL & Phase и GD соответственно.

Обратите внимание , что настройки ИК-окна важны, поскольку минимальная фазовая характеристика получается из частотной (амплитудной) характеристики измерения, на которую, в свою очередь, влияют настройки ИК-окна. Если настройки окна впоследствии изменяются, необходимо снова использовать **фазу создания минимума** , чтобы **отразить новые настройки** . Также обратите внимание, что форма левого бокового окна (окно, примененное перед пиком) влияет на результат минимальной фазы, прямоугольное окно будет давать отклик с меньшим фазовым сдвигом, чем, например, окно Ханна.

Если измеряемая система по своей природе имеет минимальную фазу (как, например, большинство кроссоверов), минимальная фазовая характеристика аналогична удалению любой временной задержки из измерения. Измерения в помещении обычно не являются минимальной фазой, за исключением некоторых регионов, в основном на низких частотах. Дополнительные сведения о минимальной и избыточной фазе и групповой задержке см . в разделе «**Минимальная фаза**» .

Регулятор **настройки часов** доступен для измерений логарифмической развертки, выполненных с помощью REW V5.20 beta 2 или более поздней версии . Он используется для компенсации различий между тактовыми частотами устройства вывода и устройства ввода. Когда устройства вывода и ввода различны, их часы могут отличаться в достаточной степени, чтобы исказить форму импульсной характеристики, особенно при использовании более длинных разверток. Разница тактовой частоты влияет на фазовую характеристику (величина не влияет). Корректировка производится в частях на миллион, ppm. Пока тактовая частота настраивается, предварительный просмотр в реальном времени показывает, как регулировка повлияет на импульсную характеристику и фазу. Измерение не изменяется, пока не будет активирована ни кнопки **Применить** , ни Нажата кнопка « **Применить и закрыть** ». Точную настройку можно выполнить с помощью клавиш со стрелками влево и вправо после нажатия на ползунок. Регулятор имеет диапазон от -500 до +500 частей на миллион, но можно выполнить дополнительные настройки, нажав кнопку « **Применить** », а затем **применить дополнительные изменения по мере необходимости** . Совокупная поправка часов отображается в верхней части диалогового окна и в диалоговом окне «Информация об измерении». Обратите внимание, что настройки часов требуют больших вычислительных ресурсов, поэтому обновление дисплея происходит не сразу.

Clock adjust Cumulative clock adjustment: 0.0 ppm

Adjustment (ppm): 00

Reset

Apply

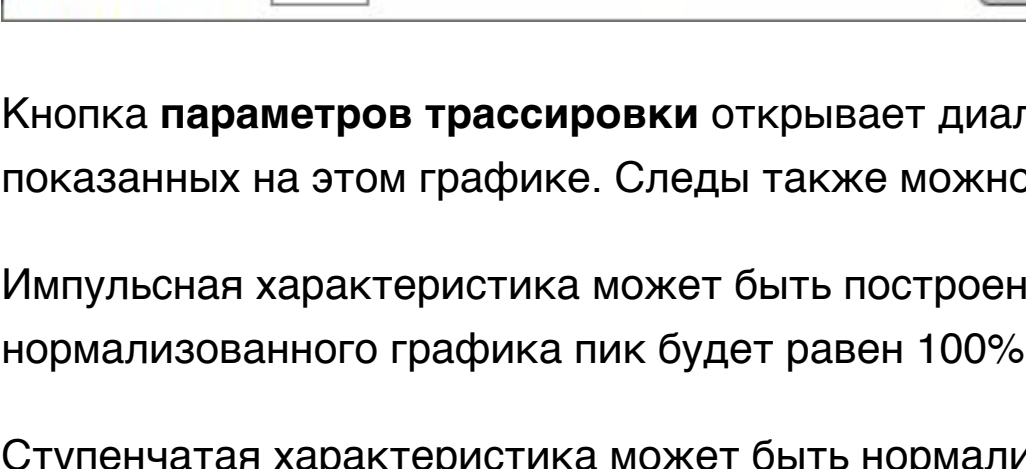
Apply & close

Кнопка **параметров трассировки** открывает диалоговое окно, позволяющее изменить цвет и тип линий трассировки графика. В случае внесения изменений они будут использоваться для всех измерений, показанных на этом графике. Следы также можно скрыть, что удалит их с графика и из легенды графика.

Импульсная характеристика может быть построена с нормализацией или без нормализации ее пикового значения в соответствии с настройкой регулятора **Plot responses normalized** . При выборе нормализованного графика пик будет равен 100% или 0 дБ полной шкалы.

Ступенчатая характеристика может быть нормализована к своему собственному пиковому значению или к пиковому значению импульсной характеристики в соответствии с настройкой **шага нормализации для управления пиком ИК**.

Если выбран параметр « **Показывать точки при увеличении** », отдельные точки, составляющие отклик, отображаются на графике, когда уровень масштабирования достаточно высок, чтобы их можно было различить.



Импульсная характеристика может быть инвертирована в соответствии с настройкой регулятора **инвертирования импульса** . Обратите внимание, что это не влияет на отображаемую импульсную характеристику, когда для оси Y установлено значение dBFS. Если звуковая карта, которую вы используете, инвертирует свои входы, это можно исправить, установив флажок « **Инвертировать** » в элементах управления входным каналом « **Настройки звуковой карты** ».

Если выбран **Показать график амплитуды** , график отклика SPL отображается под графиком импульса. Вид такой же, как при настройке ИК-окон с помощью индикаторов в верхней части графика.

Сглаживание ETC используется для сглаживания кривой огибающей (ETC) с помощью фильтра скользящего среднего с длительностью, указанной в счетчике.

[Справочный указатель](#)