

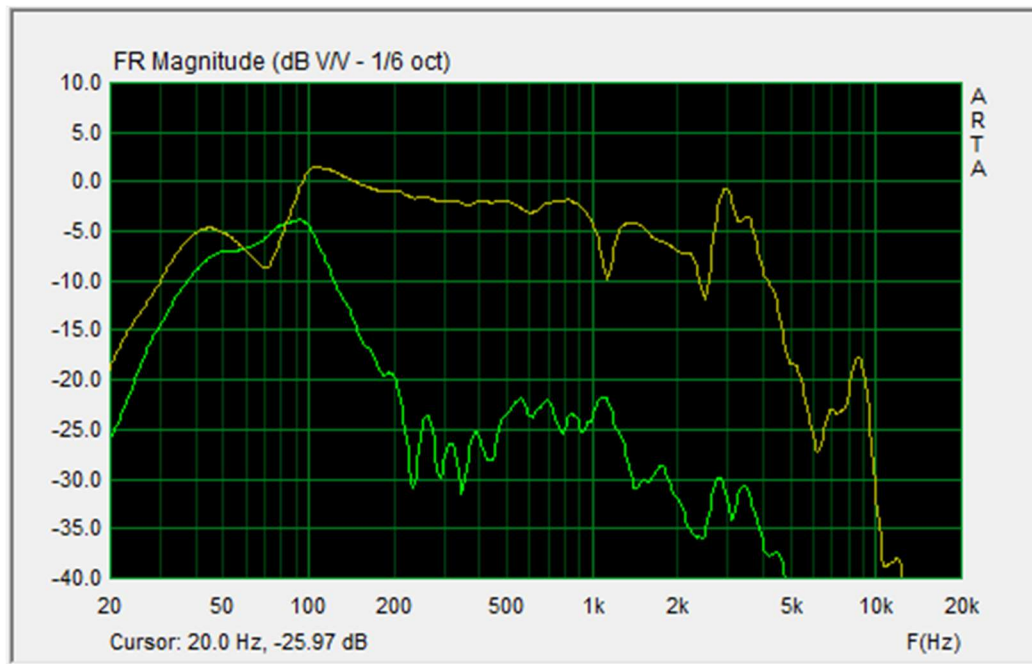
ARTA. Объединение измерений ближнего и дальнего поля. [1]

Делаем красиво ☺.

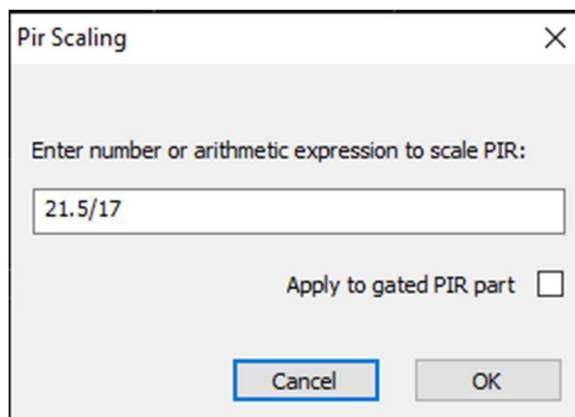
Подготовительные операции.

Измерять будем НЧ динамик в акустическом оформлении с пассивным излучателем (ПИ).

1. Измеряем импульсную характеристику динамика в ближнем поле. Сохраняем импульс через главное меню Арта, «File» - «Save as...». Задаём имя файлу импульса, например, «Imp Woofer 0 cm».
2. Измеряем импульсную характеристику мембраны ПИ в ближнем поле.



На рисунке показан отклик ближней зоны мембраны динамика и мембраны ПИ. В моём случае диаметр динамика 17 см, диаметр ПИ 21,5 см. Т.к. площади излучения различны, то **НЕОБХОДИМО** откорректировать уровень излучения ПИ. Для этого в главном меню ARTA нажмите «Edit», затем «Scale amplitude».



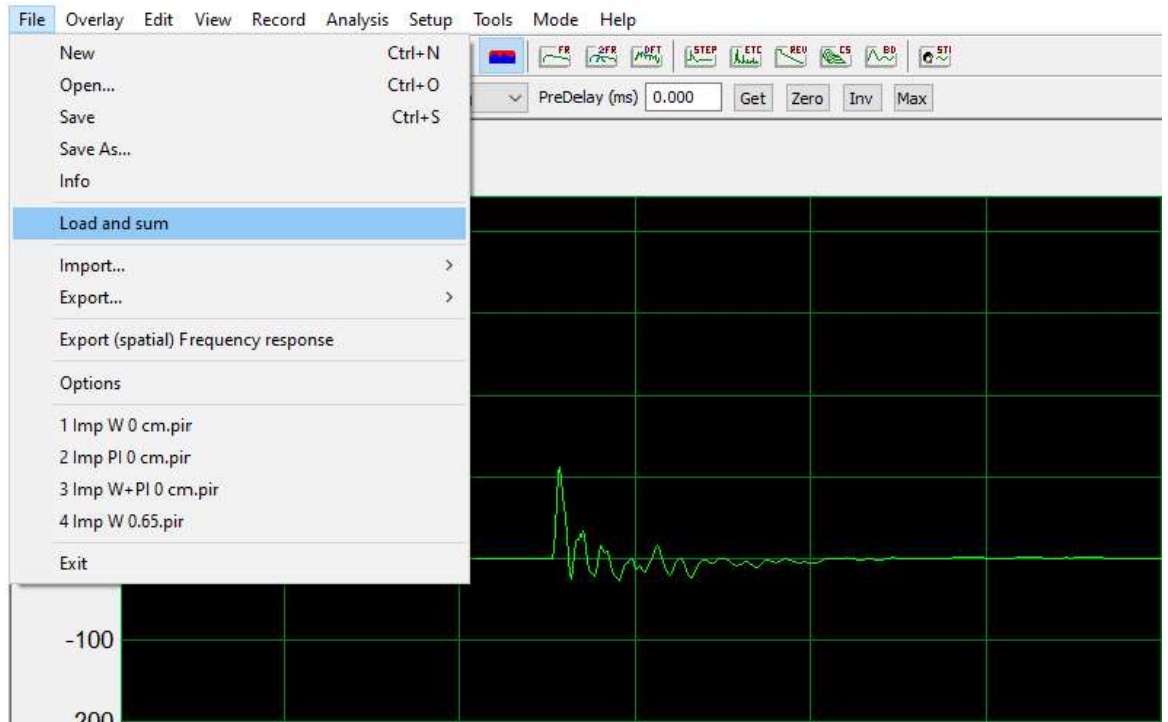
Корректирующий коэффициент рассчитывается по формуле:
$$D_{port}/D_{woofer},$$


где:
 D_{port} – диаметр ПИ (или порта ФИ)
 D_{woofer} – диаметр динамика.

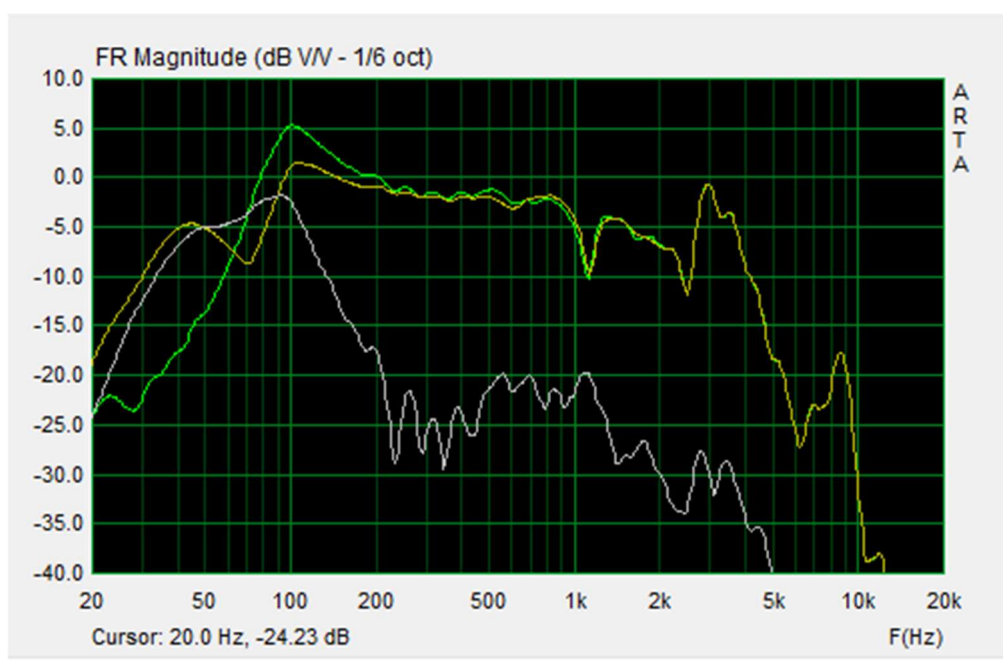
Жмем OK, амплитуда импульса корректируется.

Сохраняем откорректированный импульс ПИ. Задаём имя файлу импульса, например, «Imp Port 0 cm».

3. Измеряем импульсную характеристику дальнего поля. В моём случае, я поставил микрофон на уровне НЧ динамика на расстоянии 65 см. Сохраняем импульс. Задаём имя файлу импульса, например, «Imp Woofer 65 cm».
4. Объединяем измерения в ближнем поле для динамика и ПИ.
Открываем сохранённую импульсную характеристику динамика в ближнем поле «Imp Woofer 0 cm».
Чтобы получить объединённую частотную характеристику ближнего поля загрузите ранее сохраненный файл, откорректированный импульс мембраны ПИ «Imp Port 0 cm», с помощью «Load and Sum»




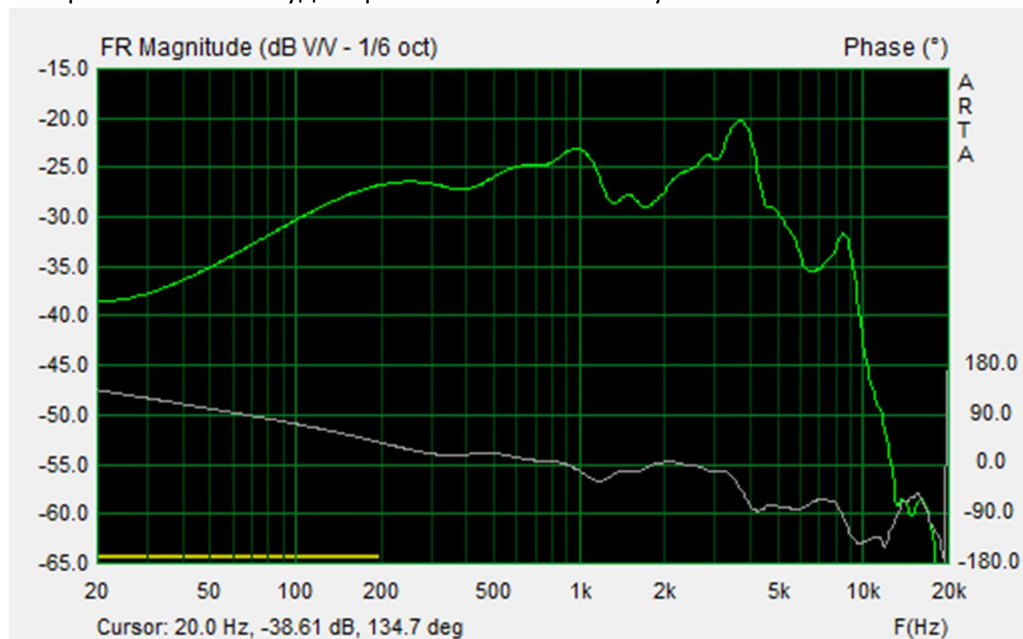
После процедуры суммирования двух импульсов (порт и динамик в ближнем поле), сохраните полученный импульс, например, как «Imp Port + Woofer 0 cm». Чтобы посмотреть полученную суммарную АЧХ необходимо нажать на кнопку  .



Далее переходим непосредственно к объединению измерений ближнего и дальнего поля.

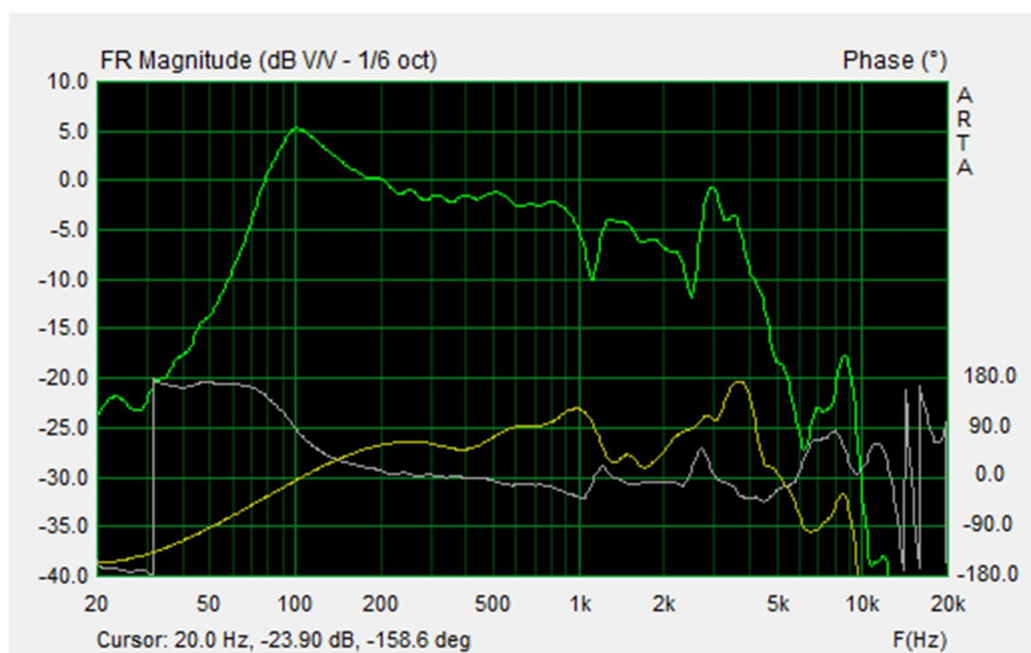
1. Открываем ранее сохраненный файл импульсной характеристики дальнего поля «Imp Woofer 65 cm». Установите окно анализа. Для этого поместив курсор (левую кнопку мыши) чуть раньше начала импульса, поместите маркер (правую кнопку мыши) точно на максимум импульса и нажмите «Get» в верхней строке меню. Затем задайте маркером (правой кнопкой мыши) длину измерительного окна максимально свободную от

отражений. Чтобы получить АЧХ нажмите на . Чтобы на одном графике отображались амплитуда и фаза нажмите на кнопку «M+P».

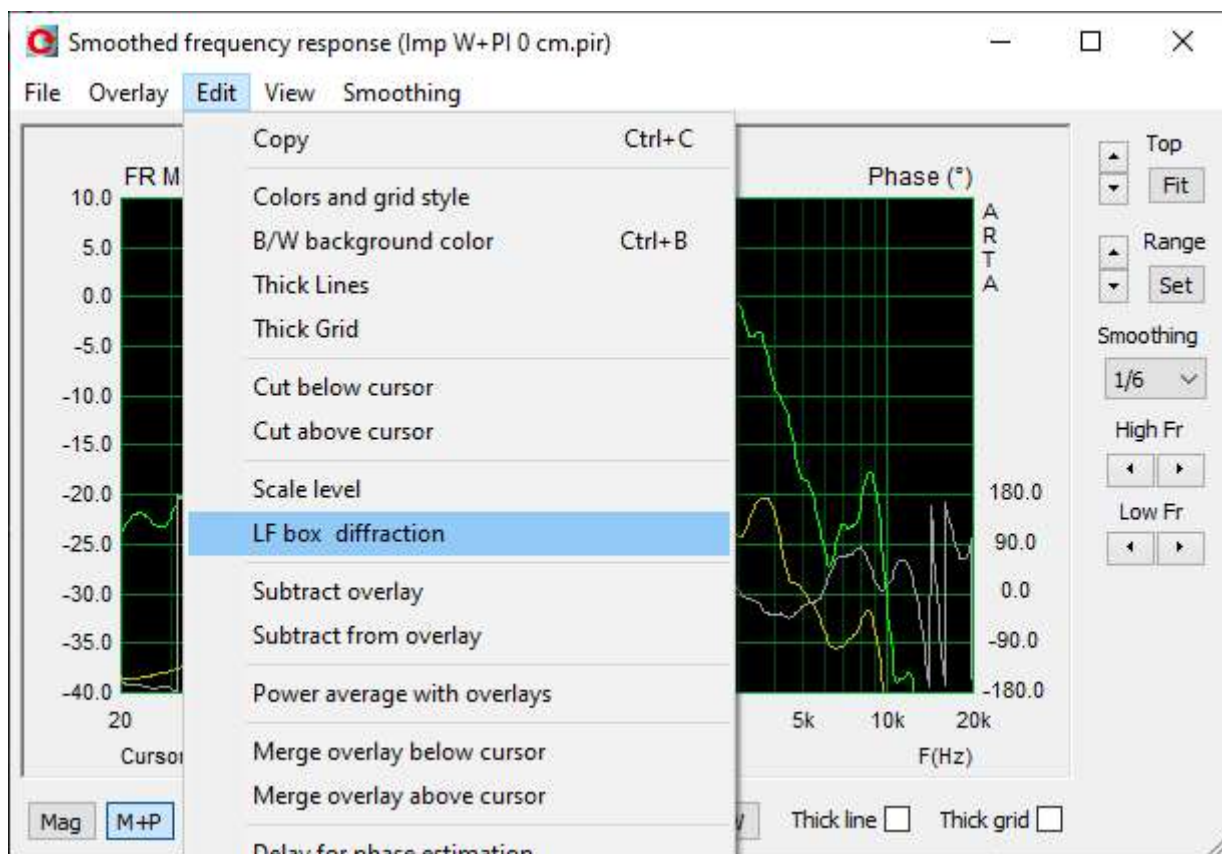


Сохраните график как «overlay».

2. Открываем ранее сохраненный файл импульсной характеристики ближнего поля «Imp Port + Woofer 0 cm». Установите окно анализа. Чтобы получить АЧХ нажмите на

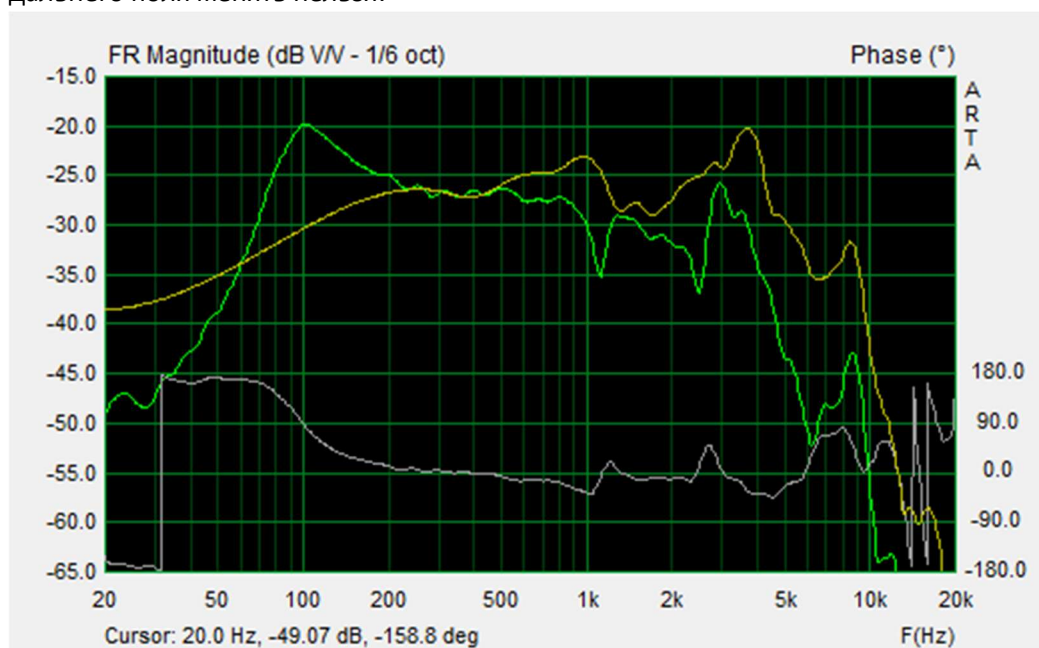


3. Применяем коррекцию баффл степ.

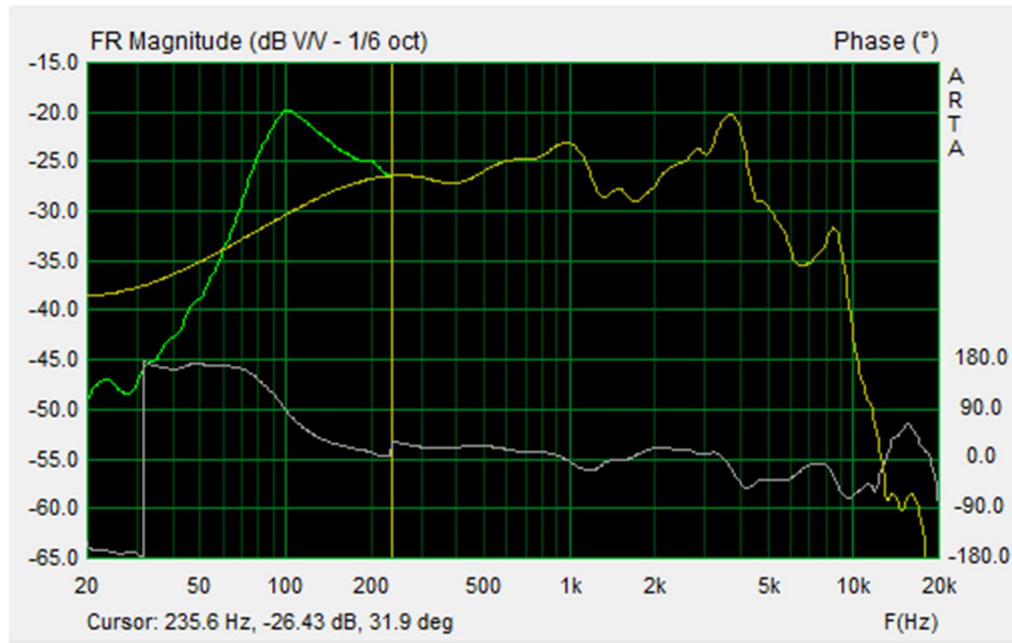


Коррекция баффл степ находится в меню «Edit» в окне сглаженной частотной характеристики. Введите форму корпуса и его размеры и нажмите «OK».

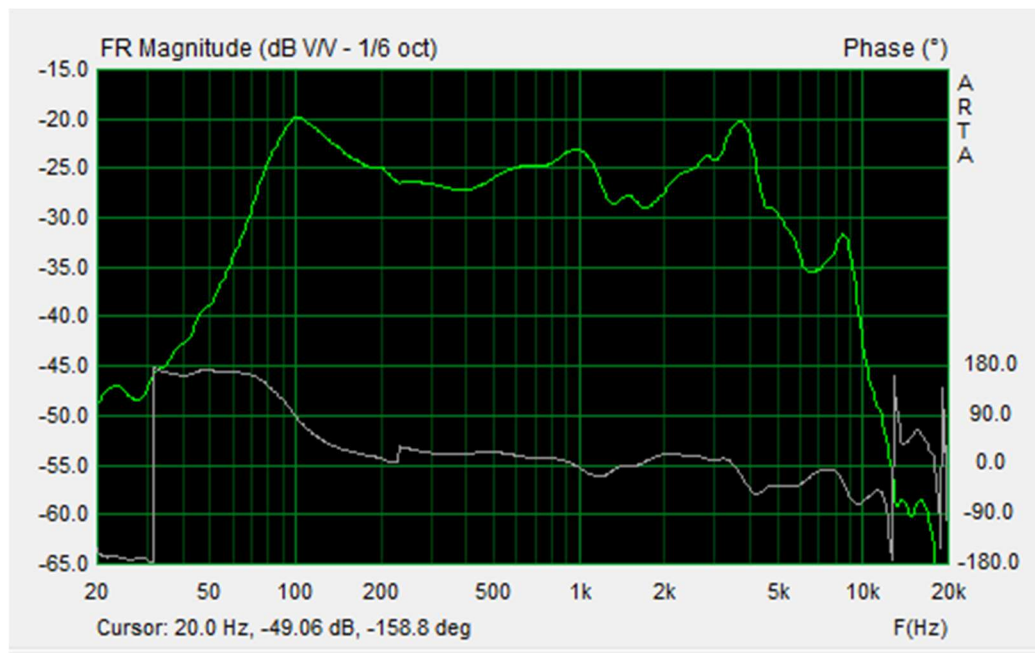
4. Корректируем уровень АЧХ ближнего поля для расстояния измерения дальнего поля. На диаграмме «Smoothed frequency response» нажмите «Edit», затем «Scale level». Введите разницу уровня в дБ, чтобы выровнять графики АЧХ ближнего и дальнего поля. Важно. Если в дальнейшем планируется использовать график для создания разделительных фильтров АС, то нужно менять уровень АЧХ ближнего поля. Уровень дальнего поля менять нельзя.



Определяем точку объединения ближнего и дальнего поля. Я выбрал 235 Гц.
Поместите курсор (желтая линия) на желаемую частоту перехода и перейдите в меню «Edit», далее «Merge overlay above cursor».



Далее в меню «Overlay» нужно выбрать пункт «Delete all overlays».

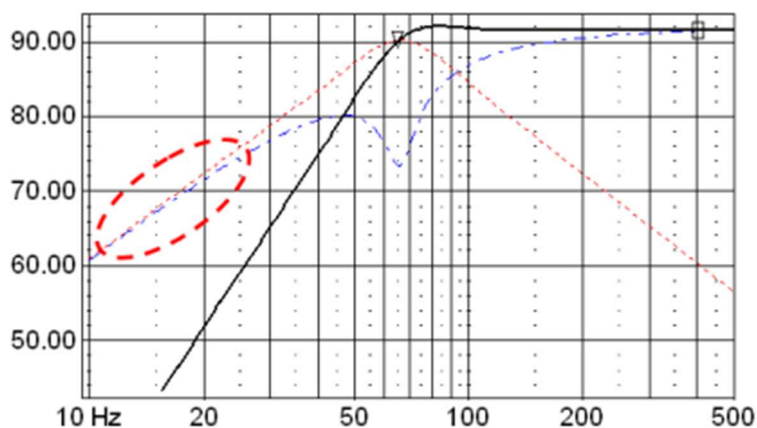


Вот и всё. Можем экспортировать АЧХ в FRD формат для дальнейшей работы по проектированию фильтров.

П.С.

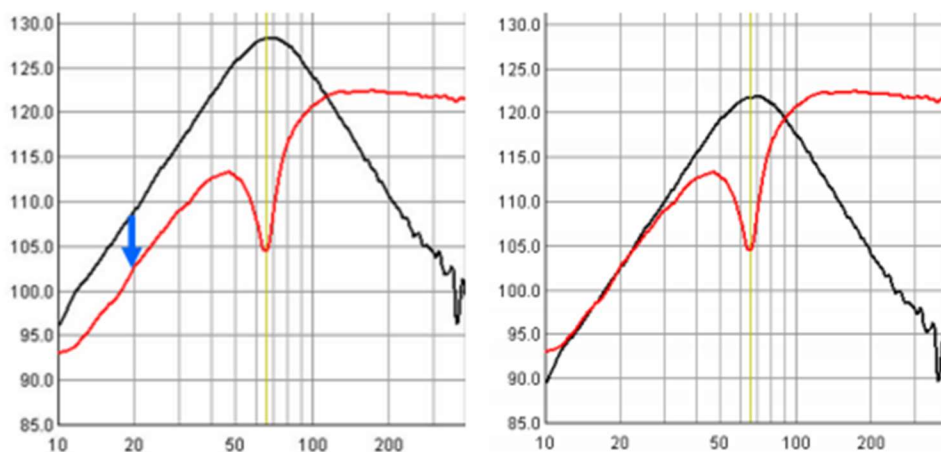
Если производится измерения динамика в оформлении фазоинвертор (ФИ), то в самом начале, в пункте 2, раздела «Подготовительные операции», когда получали файл «Imp Port 0 см», можно определить уровень коррекции излучения порта ФИ по выше приведенной формуле D_{port}/D_{woofer} , а можно следующим образом.

Этот метод предполагает, что на частотах значительно ниже частоты настройки порта ФИ уровень сигнала ФИ приблизительно соответствует уровню динамика (у ФИ немного по-другому, поэтому этот метод не подходит для коррекции излучения ФИ).

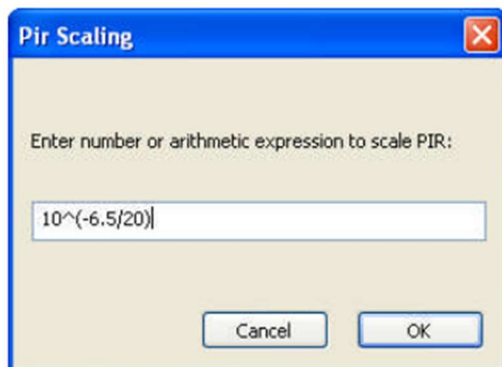


Слева картинка из LSP-Cad.

Уровень излучения порта ФИ должен быть уменьшен, как показано на рисунке ниже (левая синяя стрелка), до тех пор, пока он не совпадет с самой низкой частью ответа динамика.



В этом примере требуемая корректировка составляет примерно $-6,5$ дБ. Таким образом, уровень порта должен быть скорректирован на $10^{(-6,5/20)}$ через «Pir scaling».



Остальная часть процедуры такая же как описана ранее.