

# КЕВЛАРОВЫЙ ХАРАКТЕР

## Тест компонентной акустики Focal K2 Power ES 165 KX2

---

Фанаты Focal долго ждали появления нового поколения легендарной серии K2 Power. Наконец, весной этого года она была официально показана в России на конференции компании "Бонанза". И вот представилась возможность изучить её подробнее, измерить вдоль и поперёк и не торопясь послушать в своём тестовом тракте. Как обычно, делюсь впечатлениями.

---

### КОРОТКО О НОВОМ ПОКОЛЕНИИ K2 POWER

Серия занимает верхние строчки в иерархии автомобильной акустики Focal наравне с Utopia Be. По градации производителя это семейство Focal Elite. Только Utopia Be позиционируется как акустика для изысканных жанров и, так сказать, высокого музыкального стиля, а K2 Power – акустика для любителей более напористой музыки и концертных ощущений (не путать с оручей "эстрадой").

Нынче линейка K2 Power состоит из трёх "уровней". Начальная ступенька этой серии – модели просто с буквой "К" на конце. Тут даже одни коаксиалы есть – модель ES 165 K. Недёшевые, в заднюю полку баклажановой "девятки" вряд ли их кто возьмёт, но, думается, для дорогих инсталляций в мотоциклах будут востребованы.

На ступеньку выше стоит модель с индексом K2 - компонентная акустика с 6,5-дюймовым НЧ/СЧ динамиком. От "простых" К система отличается другим мотором в НЧ/СЧ динамике, другим кроссом и пулей вместо колпачка. И ещё она 2-омная, как и модель ES 165 KX2, которая сегодня на тестировании. Это так, навскидку из основного.

Ну и старший уровень представлен двухполосной и трёхполосной моделями, в их индексе есть "КХ". Стало быть, сегодняшний подопытный ES 165 KX2 как раз и обитает где-то на этих вершинах. Кстати, на выставке CES-2016 эта модель получила награду за инновации. Тем интереснее посмотреть, что же в ней такого инновационного.



## КОНСТРУКЦИЯ

Размусоливать слишком много о конструкции не стану. Это не какой-нибудь рекламный обзор, а всё же тест. Поэтому отмечу лишь основные особенности, которые показались самыми значимыми и интересными. Зато потом будет много букв про впечатления от прослушивания и измерения.

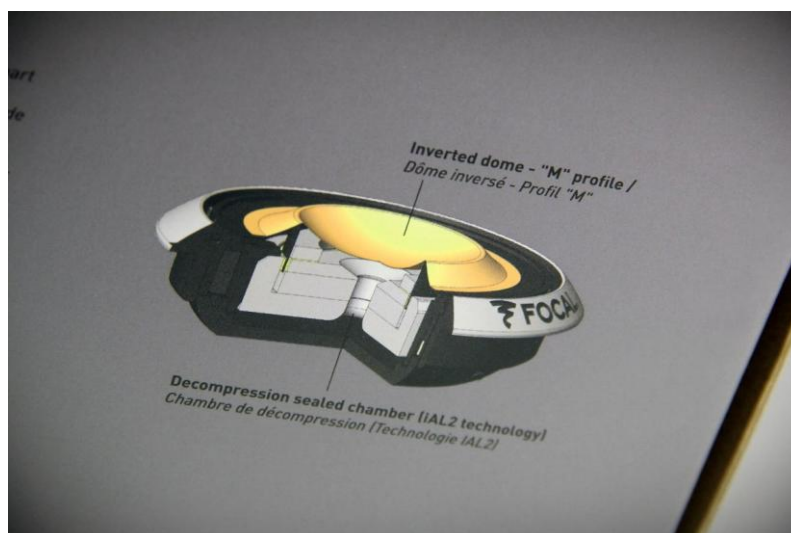
Первым делом, ещё раз напомним, что акустика 2-омная. Это означает, что можно получить достаточную громкость, используя не самый маниакальный усилитель. С остальными деталями, как обычно, разберусь по порядку.

### Твитеры

Как мне кажется, основные ключевые отличия от предыдущего поколения сосредоточены именно в твитерах.



Во-первых, Focal изменили форму излучающей диафрагмы. Она по-прежнему сделана из кевларового композита, но теперь имеет изменённый М-образный профиль, и звуковая катушка крепится к "вершинам" этой буквы "М". Рисунок на коробке это наглядно показывает:



Для французов этот профиль – предмет для гордости. Как заявлено в презентации Focal, такая форма позволила перераспределить механические напряжения внутри самого излучающего элемента и почти полностью избавиться от распространения по нему механических напряжений при работе твитера. А значит, и уменьшить призвуки. Вот оно, практическое применение сопромата и расчёта балок. У кого в институте был этот предмет, тот поймёт.

Из других особенностей можно отметить пуш-пульную конструкцию "мотора" и наличие небольшой акустической камеры, позволившей снизить резонанс твитера. По внешним габаритам её присутствие и не определить, твитер довольно плоский. Но на том же рисунке с коробки полости внутри корпуса хорошо видны.

Несмотря на высокий класс акустики, в комплекте идут пластиковые стаканчики для установки твитеров на поверхность. Немного неожиданно, но, помнится, на весенней конференции этот момент даже отдельно обсуждался. Мы-то привыкли подобные вещи видеть в основном в бюджетном сегменте, но, как оказалось, в Европе даже дорогую акустику часто ставят без внедрения твитеров в стойки, и такие аксессуары бывают востребованы. Выполнены, кстати, качественно.



## **НЧ/СЧ динамики**

НЧ/СЧ динамики внешне больше напоминают своих предшественников, нежели твитеры. Из ключевых моментов, которые хотел бы отметить – сэндвич из того же арамидного волокна (кто не в курсе, кевлар, тварон – лишь одни из коммерческих названий тканей из него), тонкого слоя стекловолокна с тыльной стороны и вспененного материала Rohacell между ними.



Помнится, в презентации даже отметили на тот факт, что Rohacell применяется в авиационной промышленности в качестве заполнения в крыльях самолётов или вертолётных лопастей. Впрочем, это сравнение, ко всему прочему, ещё и лёгкий маркетинговый ход. С таким же успехом можно говорить, что кевлар применяется в бронежилетах. Как бы то ни было, но сэндвич получился действительно лёгким, жёстким и при всём этом неплохо демпфирующим распространение паразитных колебаний.





Другой момент, который привлёк внимание – профиль верхнего подвеса. Кольцевые утолщения – не что иное, как точечное утяжеление подвеса в нужных местах. Сделано для того, чтобы гофр не вёл себя при работе динамика как железная масса, и по нему не распространялись паразитные колебания. Опять же – борьба за точность импульсного отклика динамика.



Кстати, обратите внимание, серийный номер на каждом динамике выгравирован лазером именно на гофре, а не наклепан на бумажке где-нибудь с обратной стороны. Гордятся французы своими детищами. Оно и понятно – сил на разработку потрачено много, да и сами динамики делаются вручную, а не бездушной штамповальной машиной. Одним словом, всеми силами дают понять, что держишь в руках нечто особенное.

Ну и напоследок не могу не отметить грили. Добротные такие, тяжёленькие, с металлическими кольцами, действительно полноценная часть комплекта, а не просто "положили в коробку в довесок".



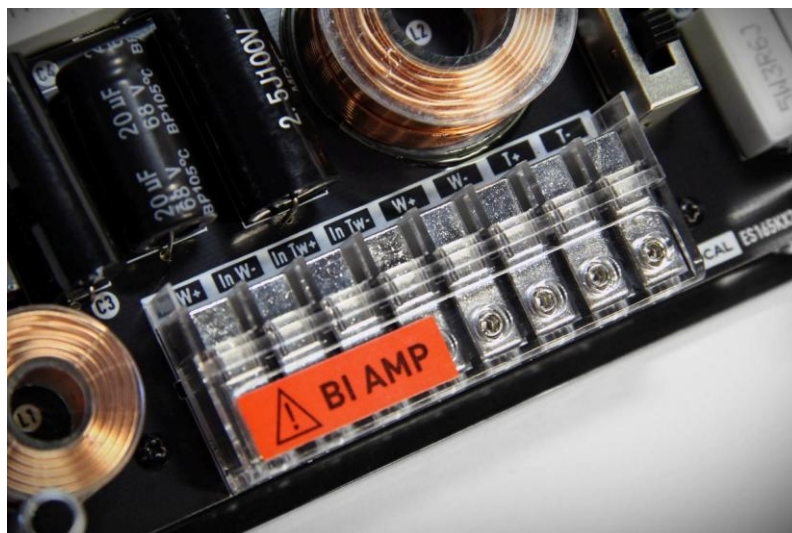
## Кроссоверы

В который раз убеждаюсь, что от кроссовера в акустике порой зависит чуть ли не половина результата. Особенно в двухполосных комплектах, где стык приходится на

довольно важную для слуха частотную область. И дело не столько даже в АЧХ, сколько в фазовом согласовании НЧ/СЧ динамиков и твитеров.



Пока не буду вдаваться в подробности. Лишь отмечу, что кроссоверы здесь непростые, рассчитаны на биампинговое (ну или если хотите – поканальное) включение и имеют целую тучу настроек. Построены явно для тех, кто знает толк в pure-passive. Но об этом – по ходу прослушивания.

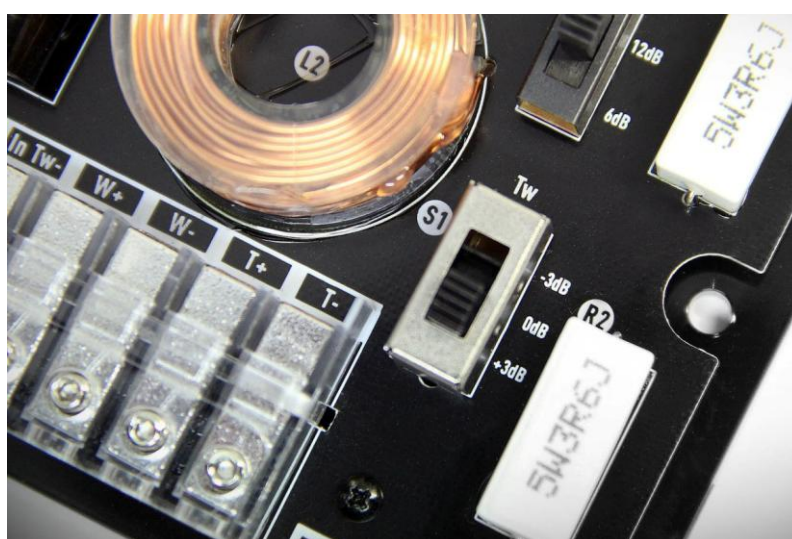


## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОСЛУШИВАНИЯ

Слушал долго, с пристрастием, держал систему собранной не один день. Без придирок не обошлось – стоимость комплекта заставляет поднимать и планку оценки звучания.

Сразу же разворачиваю боксы с НЧ/СЧ динамиками почти друг на друга. Твитеры – в сторону слушателей, тоже с разворотом, но уже совсем небольшим. Поиск их оптимальной ориентации оказался недолгим. Они позволяют играть углами в довольно широких пределах, субъективно характер ВЧ меняется не слишком сильно – при развороте лишь слегка уходит лёгкость звучания, не более того.

Какой-то особенно сильной привязки звука при прямом направлении на слушателя замечено не было, хотя совсем «в лоб» я бы их всё равно не ставил. Классическое направление в центр салона будет им в самый раз. Уровни твитера лучше выбирать, исходя из получившихся условий. Конкретно в моём случае оптимальным оказалось среднее положение "0 дБ".



Прежнее поколение K2 Power я слушал вот так же в тестовом тракте уже довольно давно. Позже приходилось слышать эту акустику лишь в готовых системах. Но почти всегда складывалось впечатление, что её нужно хорошенько «кочегарить». Что, в принципе, укладывается в ориентир этих динамиков на напористую музыку. НЧ и нижняя середина

просыпались лишь с заметным увеличением уровня громкости. На малой громкости в звучании преобладали верхний СЧ и ВЧ диапазоны. Должен отметить, в новом поколении дела с линейностью обстоят заметно лучше. Что касается остального – то обо всём по порядку.

## **Нижние частоты**

Тут очень показательными оказались треки с контрабасом. Если честно, был приятно удивлён. Инструмент передаётся глубоко и одновременно очень упруго, без гудения. Такое сочетание встречается редко. Хорошо передаётся и размер корпуса, и жёсткость его стенок. Чаще что-то одно – либо хорошая глубина, но вместо корпуса – резиновая глыба, либо упруго, чётко, но от контрабаса остаются только струны и гриф. Прежнее поколение, помнится, было ближе ко второй категории, без саба с этой акустикой делать было нечего.

По ударным инструментам всё не так однозначно. Kai Ying – Le Serpent. Хорошо заметно, что в начале трека сила ударов не одинакова. Собранно, не размазано. Усложняю задачу. Трек Saga – A Brief Case с концертной записью двух ударных установок. Акустика явно показала, что одна из установок – "синтетическая", а вторая – "живая". Это нечасто приходится слышать. Увлекает, иду дальше. Бешеный трек, где Коллинз сотоварищи шарашат 10 минут по барабанам в шесть рук (концерт Finally First Farewell Tour). Динамика и скорострельность такие, что не дослушать трек до конца просто невозможно.

Но это всё на средней и высокой громкости. На умеренных уровнях НЧ всё же ведут себя скромнее, чем хотелось бы. Что интересно, треки с контрабасом проблем не выявили, они сохраняли упругость звучания на любой громкости. А вот на треках с ударниками со снижением громкости удар терял жёсткость сильнее, чем ожидаешь. И в этом смысле опять же вспомнились проблемы с линейностью в прошлых поколениях K2 Power. Хотя, возможно, я уже придираюсь.

Глубина баса. Yello – The Expert. Трек с очень глубоким и тяжёлым басом, который хорошо показывает низкочастотный потенциал. Ну да, вот тут без сабвуфера не обойтись, как будто включили ФВЧ. Впрочем, что же я хотел, это же всего лишь 6,5 дюймов. Не могу говорить за остальные модели в серии K2 Power, но конкретно у ES 165 KX2 с басовым потенциалом всё в порядке.

## **Характер средних и верхних частот**

В этих диапазонах главные козыри K2 Power – шикарные детальность и динамика. До безобразия подробная передача всех мельчайших нюансов и бешеная скорострельность. Переслушал кучу треков, где есть инструменты с резкой атакой – акустическая гитара, рояль, опять же хорошо прописанная ударная установка. В гитаре не то, что не спутать игру пальцами и медиатором, аж оплётку у струн ощущаешь. А "Стейнвей" уж точно никогда не спутаешь с "Бехштейном", и уж тем более с "пианиною тринадцатого мебельно-лесопильного комбината".

Но есть и обратная сторона. При всей скорострельности и вытаскиванию из треков мельчайших деталей звуковая подача всё же достаточно жёсткая и даже порой утомительная. Эту особенность, кстати, новый K2 Power унаследовал от предыдущих поколений. Достаточно обратить внимание на вокал, и особенно на сибиллянты – порой акустика создаёт впечатление каких-то ледяных или металлических глотков у исполнителей, а атака кажется уж слишком переакцентированной.



Такую "злую" звуковую подачу можно было бы считать недостатком, если не знать о концепции K2 Power – ориентированность на агрессивную музыку и намеренное подчёркивание динамики звучания. Например, на роке или металле подобное звучание идёт, скорее, в плюс.

### Влияние порядков фильтров

Тут самое время вспомнить про кроссоверы. Очень многое зависит от положения переключателей. Например, установка для фильтров более высоких порядков только подчёркивает холодность звучания. Хороший пример – рояль на треке Tsuyoshi Yamamoto – Misty. Резкие удары молоточков по струнам передаются предельно чётко, на такую подачу способна очень немногая акустика. Но при этом на теплоту даже и намёка нет, корпус рояля сделан как из толстого тяжёлого хрусталя – есть объём, но нет живой теплоты дерева. Трек в этом смысле очень каверзный.

Но при этом надо отдать должное – звуковые образы на сцене собираются в очень чёткие, чуть ли не осязаемые трёхмерные "звуковые объекты". Буквально протяни руку – и дотронуться можно. Фокусировка просто фантастическая.

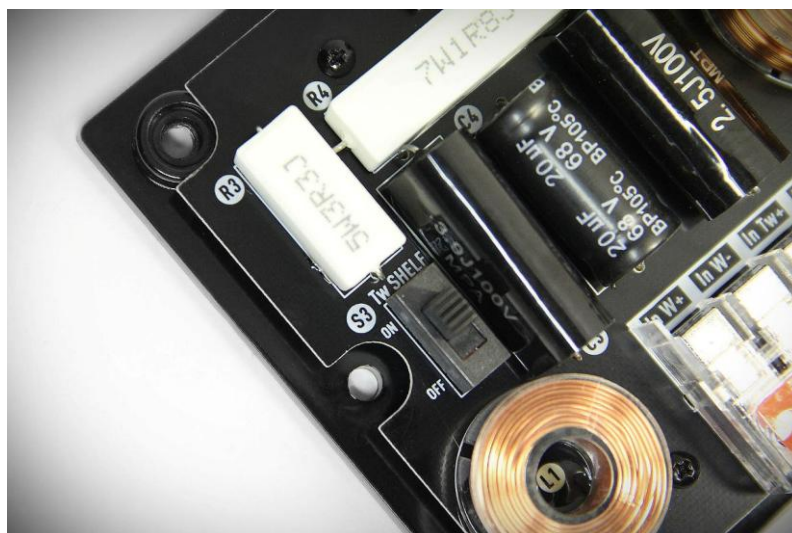


С фильтрами более низких порядков звуковая сцена немного "расслабляется" и становится более аморфной. На ней уже не чёткие 3D-образы, а некие "звуковые облачка". Но при этом звучание становится более ровным и естественным, оно комфортнее. Вокал становится намного живее. И хоть какой-то особой теплоты в нём не появляется, но вместо «ледяной глотки» уже чувствуется живой человек. При этом, что особенно приятно, и атака, и детальность сохраняются.

Какой вариант выбрать в конечном итоге — можно определить только по месту и на слух. И опять же, отталкиваясь от конкретных музыкальных вкусов. Опыт подсказывает, что такая зависимость звучания от порядков фильтров в большинстве случаев сохранится и в конкретных инсталляциях.

## Переключатель Tweeter SHELF

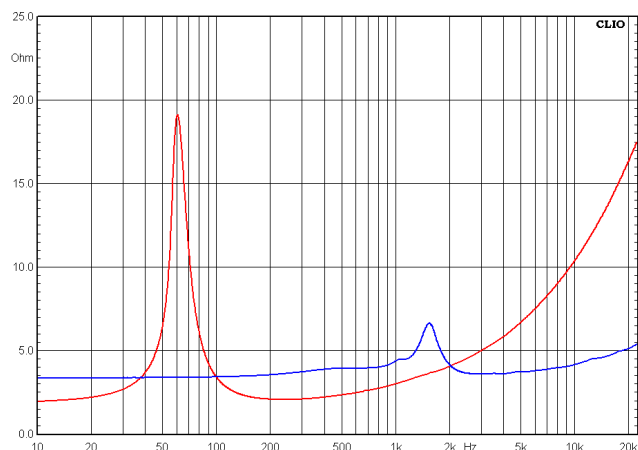
Вот тут, если честно, я был немного в недоумении. По описанию этот переключатель должен подчёркивать в звучании самые верхние частоты. Это не должно сказываться на тональном балансе, но зато теоретически в звучании должно появляться больше "воздуха" и "простора".



Да, звучание на ВЧ действительно слегка меняло свой характер. Но слышно это далеко не на всяком треке, да и то такого уж явного соответствия с описанием я, признаюсь, не заметил. Первая мысль — устал, не выспался, был тяжёлый день, уши устали. Повторил прослушивание на следующий день — результат тот же. Позже выяснилось, что с ушами всё в порядке, объяснение нашлось в измерениях. Переключатель действительно даёт маленький подъём на самом верху, но из-за особенностей нового твитера эффект получается немного не таким, как ожидаешь.

## ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИКОВ

Измерений будет много, так что впечатлительных и тех, кто "и так всё сам знает", прошу покинуть эту страницу. Для тех, кто хочет узнать что-то новое и умеет анализировать результаты, — подробнейший отчёт об измерениях.



Импедансные кривые НЧ/СЧ динамика и твитера

### ВЧ:

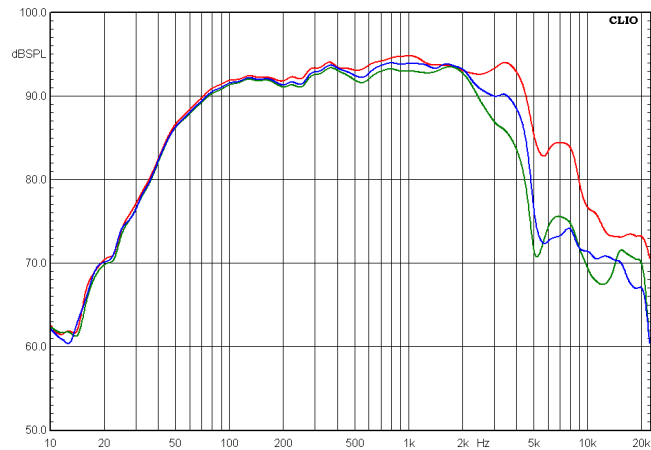
- $F_s$  (резонансная частота) – 1,5 кГц

### НЧ/СЧ:

- $F_s$  (резонансная частота) – 61 Гц
- $V_{as}$  (эквивалентный объем) – 12 л
- $Q_{ms}$  (механическая добротность) – 5,51
- $Q_{es}$  (электрическая добротность) – 0,50
- $Q_{ts}$  (полная добротность) – 0,46
- $M_{ms}$  (эффективная масса подвижной системы) – 14 г
- $BL$  (коэффициент электромеханической связи) – 4,1 Тл м
- $R_e$  (сопротивление звуковой катушки постоянному току) – 1,6 Ом
- $dB_{spl}$  (опорная чувствительность, 1м, 1Вт) – 89,3 дБ

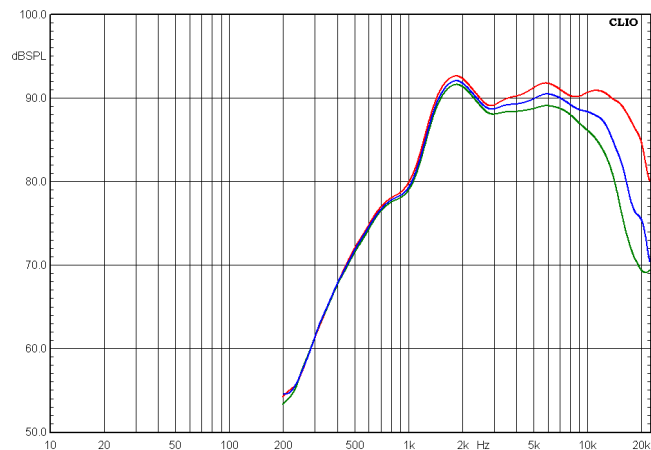
## ИЗМЕРЕНИЯ АЧХ ДИНАМИКОВ

- Красная кривая – по оси динамика
- Синяя кривая – под углом 30 градусов
- Зелёная кривая – под углом 60 градусов



АЧХ НЧ/СЧ динамика без фильтрации

У НЧ/СЧ динамика всё ровно, без каких-то серьёзных выбросов и "резаков". А вот с твитером оказалось не так всё однозначно.



АЧХ твитера без фильтрации

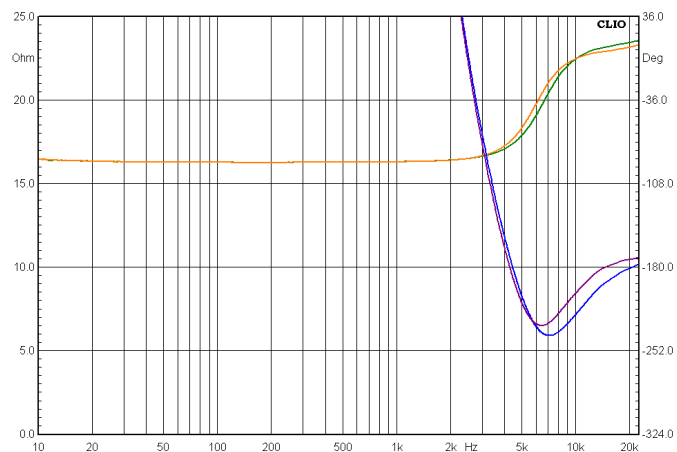
Горб в районе 2 кГц можно в расчёт не брать, на этих частотах он работать всё равно не будет. А вот ранний спад на самом верху насторожил. Помнится, у прежнего поколения K2 Power твитер играл выше. Зависимость от угла разворота есть, но сам характер АЧХ меняется плавно. Полагаю, именно поэтому на слух разворот твитера не вызвал какого-то дискомфорта.

## ИЗМЕРЕНИЯ ИМПЕДАНСА СИСТЕМЫ С КРОССОВЕРОМ

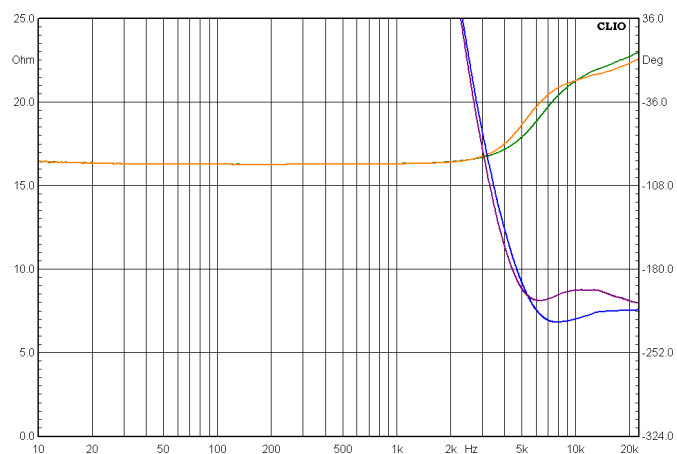
Вот что имеем в полосе твитера при разных порядках ФВЧ и положениях аттенюатора: Синие/зелёные кривые – импеданс/фаза (с фильтром 12 дБ/октава)

- Фиолетовые/оранжевые кривые – импеданс/фаза (с фильтром 18 дБ/октава)

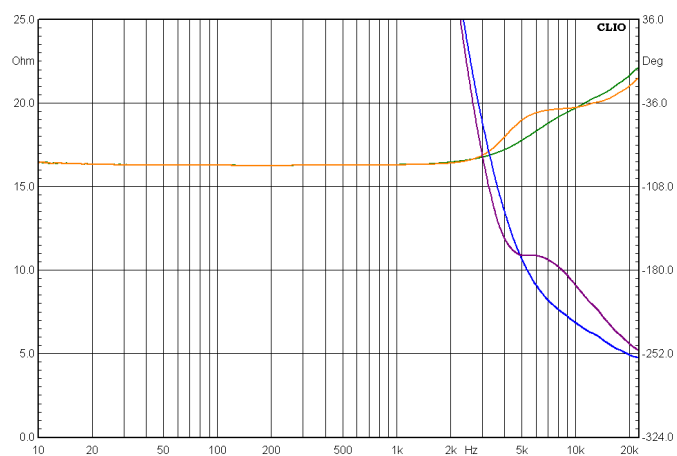




Импеданс и фаза в полосе ВЧ, аттенюатор на кроссовере в положении -3 дБ



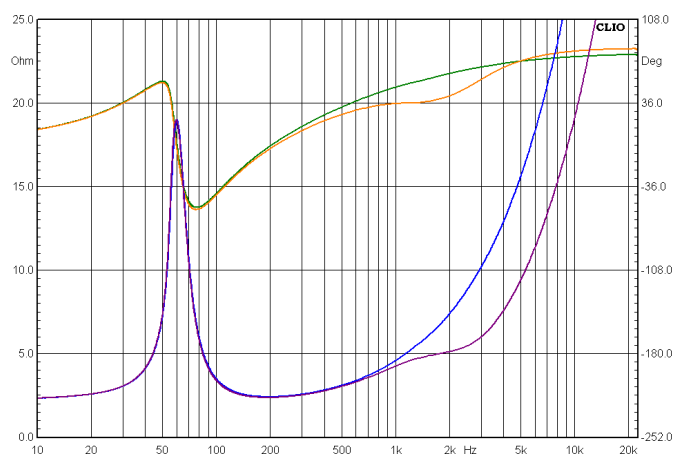
Импеданс и фаза в полосе ВЧ, аттенюатор на кроссовере в положении 0 дБ



Импеданс и фаза в полосе ВЧ, аттенюатор на кроссовере в положении +3 дБ

А теперь импеданс и фаза в полосе НЧ/СЧ:

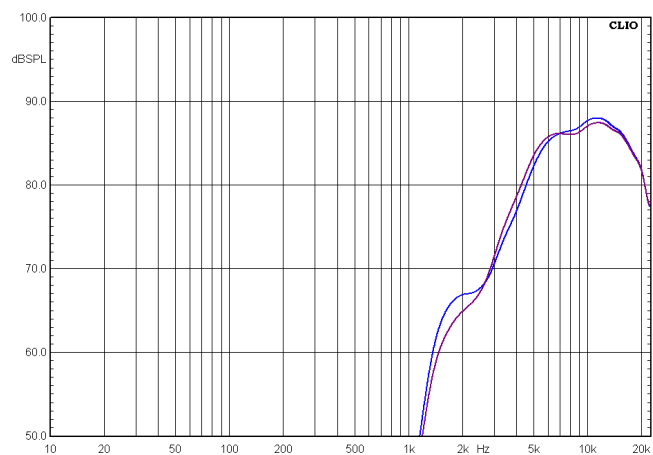
- Синие/зелёные кривые – импеданс/фаза (с фильтром 6 дБ/октава)
- Фиолетовые/оранжевые кривые – импеданс/фаза (с фильтром 12 дБ/октава)



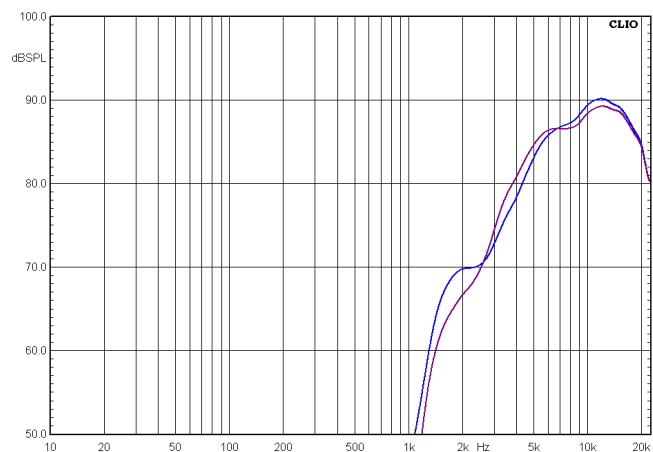
Импеданс и фаза в полосе НЧ/СЧ

## ИЗМЕРЕНИЯ АЧХ С ВКЛЮЧЕННЫМ КРОССОВЕРОМ

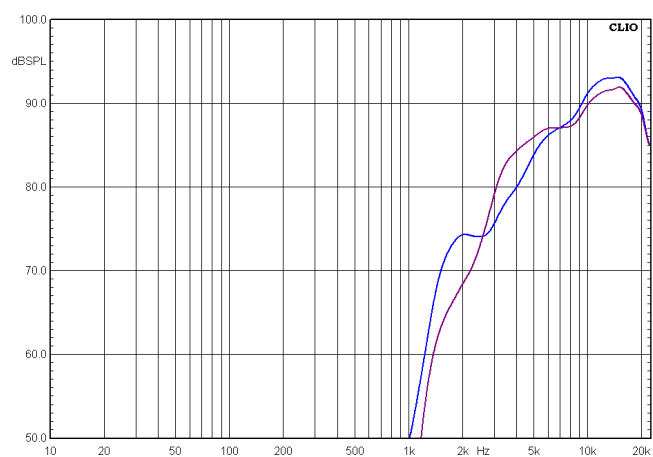
- Синие кривые – АЧХ твитера (включен фильтр 12 дБ/октава)
- Фиолетовые кривые – АЧХ твитера (включен фильтр 18 дБ/октава)



АЧХ твитера, аттенуатор на кроссовере в положении -3 дБ

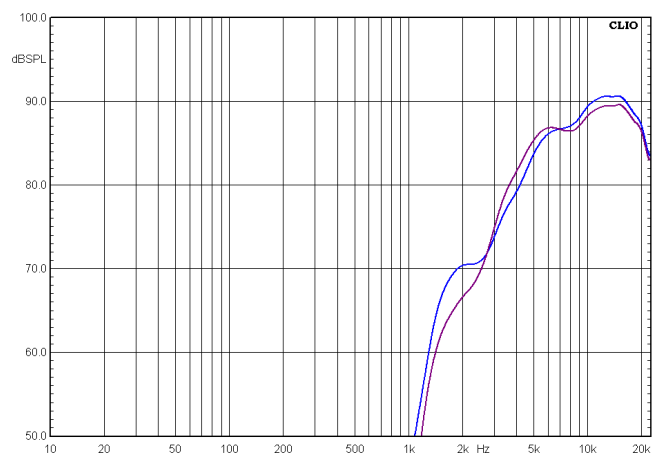


АЧХ твитера, аттенюатор на кроссовере в положении 0 дБ



АЧХ твитера, аттенюатор на кроссовере в положении +3 дБ

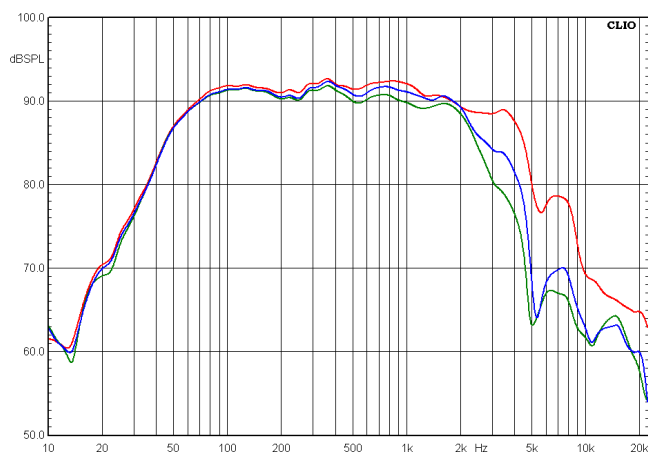
А теперь щёлкаем переключателем Tw SHELF и... Почти что возвращаемся к АЧХ при положении аттенюатора "0 дБ" с едва заметной разницей в самом верху:



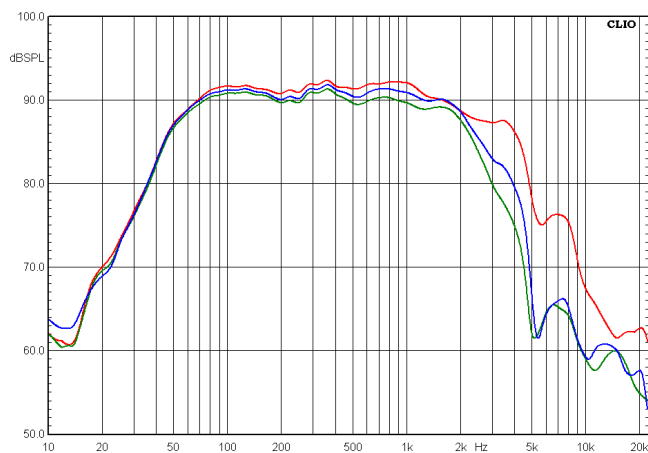
АЧХ твитера, переключатель Tw SHELF включен, аттенюатор на кроссовере в положении +3 дБ

Действительно, кроссовер даёт несколько децибел на самом-самом верху, но твитер не даёт это прочувствовать – у него на этих частотах уже начинается спад отдачи. Вот почему явно распознать обещанный подъём ВЧ на слух можно только прислушиваясь, да и то не на всех треках. Если честно, практическая польза от этой фишки для меня так и осталась непонятой.

Ну и, собственно, теперь осталось только посмотреть, как работает НЧ/СЧ динамик при включении через кроссовер:



АЧХ НЧ/СЧ динамика (с фильтром 6 дБ/октава)



АЧХ АЧХ НЧ/СЧ динамика (с фильтром 12 дБ/октава)

- Красная кривая – по оси динамика
- Синяя кривая – под углом 30 градусов
- Зелёная кривая – под углом 60 градусов

ФНЧ работает очень деликатно, динамик и без того имеет в этой частотной области спад, фильтр лишь немного "подчищает остатки". И снова вот объяснение, почему при переключении тональный баланс менялся не радикально, но зато была сильная разница в том, как акустика "рисует" звуковую сцену. Снова дело сводится к фазовому согласованию твитеров и НЧ/СЧ динамиков – для толкового настройщика эта особенность, полагаю, будет очень полезной.



## КОРОТКО

Серия Focal K2 Power всегда имела свой фирменный звуковой почерк, который имеет как поклонников, так и врагов. Но факт остаётся фактом – акустика почти никого не оставляет равнодушным, а это уже само по себе дорогого стоит. В этом смысле новое поколение продолжает традиции.

Это акустика очень высокого уровня. На мой взгляд, вполне логично, что Focal позиционирует её в одном семействе Elite вместе с Focal Utopia Be. Но при этом сравнивать их напрямую действительно некорректно – у них абсолютно разная музыкальная ориентированность. У K2 Power подробная, педантичная, но, в отличие от Utopia, довольно жёсткая звуковая подача с явным акцентом на передаче динамики звучания.

Если это именно ваш звук, то стоит учесть, что про установку по-быстрому в штатные места лучше забыть. Акустика требует соответствующего подхода к инсталляции динамиков и настройке кроссовера. Переключатели в нём не столько влияют на тональный баланс в системе, сколько на фазовое согласование твитеров и НЧ/СЧ динамиков. А это значит, что настройщик должен иметь хотя бы теоретическое представление о том, как работают пассивные фильтры.



И пожалуйста, не подключайте эту акустику к 2-канальным усилителям. Отведите на неё 4 канала усиления и используйте биампиговое подключение. Если кроссовер предоставляет такую возможность, зачем терять её, как говорится, "на ровном месте"?

- Высокая детальность звучания и отличная передача атаки
- Возможности настройки кроссовера
- Подключение биампингом
- Любителям «тёплого» звучания K2Power может показаться жестковатым