

# ЛЁН И СТЕКЛО

## Тест акустических систем Focal PS 165FX

---

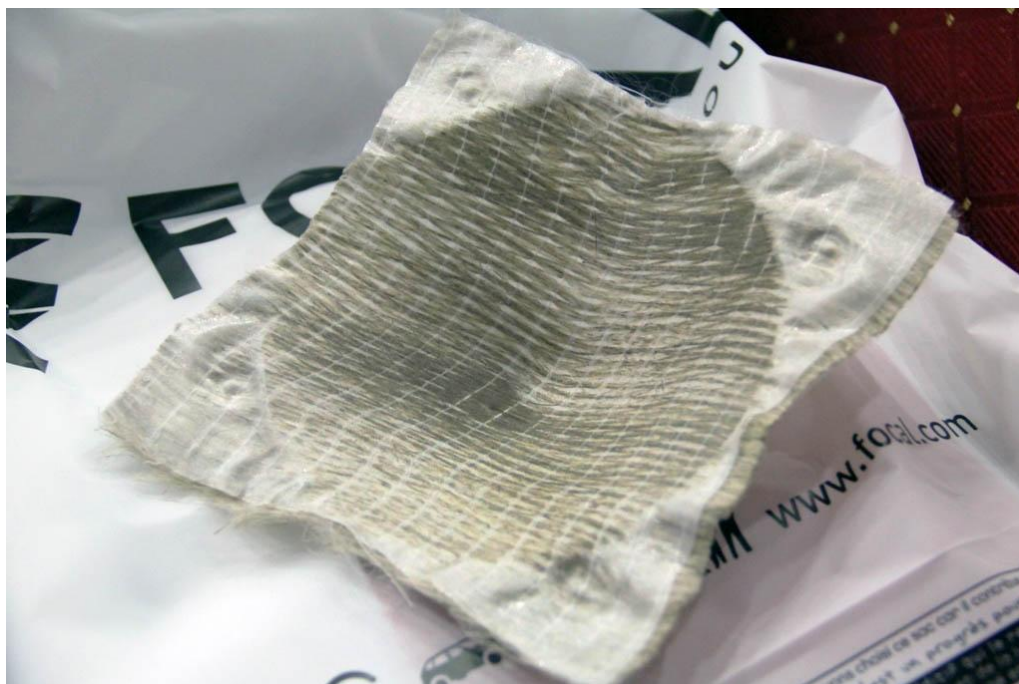
После недавнего теста Focal K2 Power получил сразу несколько комментариев, мол, хорошая акустика, но дороговато, надо бы что-нибудь тоже интересное, только "поближе к народу". Думаю, сегодняшний тест как раз подходит по всем статьям. Во-первых, рекомендованная цена на момент теста составляет 21990 р. Пусть и не три юаня за мешок, но, согласитесь, уже приятнее, чем у того же K2 Power. Во-вторых, у этой серии полно собственных технологических фишек, заслуживающих внимания. Но о них уже по ходу дела.

---

### КОНСТРУКЦИЯ

Если честно, мне давно не терпелось изучить эту акустику. На [весенней конференции "Бонанза"](#) Пьер Перар (Pierre Perard) уж очень вдохновенно рассказывал про новые диффузоры FLAX и даже показывал широкой публике, как они делаются. Это преподносилось как одна из главных фишек этой серии акустики.





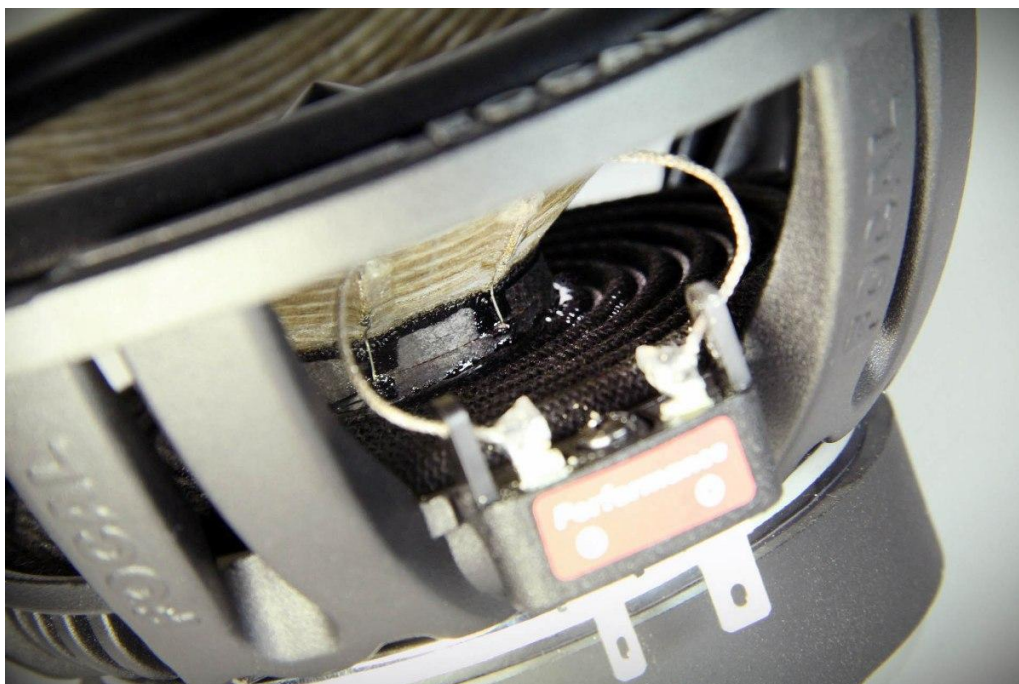
Два слоя тончайшей стеклоткани, между которыми – льняное волокно. Всё это связано смолой, состав которой, само собой, не раскрывается. Должен сказать, сочетание веса и жёсткости получилось действительно очень неожиданным.

Вообще, Focal / JM Lab действительно славятся своими экспериментами с материалами диффузоров, а не упёрлись, как большинство, в одну лишь бумагу. Хотя и при всех её достоинствах. Проблема в том, что все их экстравагантные сэндвич-диффузоры делаются вручную, а это ни разу не удешевляет конечный продукт. Собственно, в этом-то и есть достоинство диффузоров FLAX – они делаются машинным способом, а это на порядок снижает себестоимость.

Как рассказывал на конференции Пьер, к применению льна пришли как минимум по трём причинам. Во-первых, это волокно лёгкое. Во-вторых, оно крепкое, при правильной обработке и правильном плетении его вообще можно сравнивать с кевларом и углеволокном. Ну и третье – это характер внутреннего демпфирования. "Льняные" диффузоры получаются близки к бумаге по окраске звука.

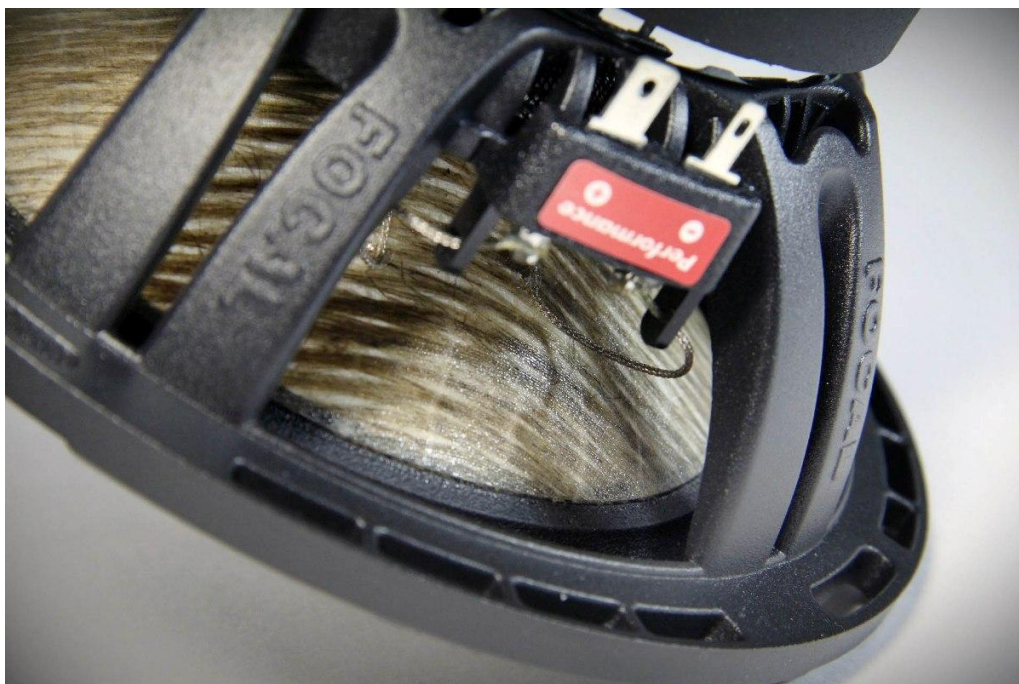






Производство самих динамиков осталось во Франции, не решились фокаловцы отдать его азиатам. Традиционно для Focal, каждый комплект имеет собственный номер, нанесённый лазером прямо на подвес диффузора.





Впрочем, НЧ/СЧ динамики – не единственное, что тут есть интересного. Взять, к примеру, твитеры. Обращённый купол уже стал визитной карточкой Focal, и отказываться от него они, кажется, не собираются. Да и надо ли? В этой акустике твитер получился очень занятным, потом на измерениях сами это увидите.

Что касается материала, то, конечно же, в отличие от верхних линеек акустики, ни о каком бериллии здесь речь не идёт. В Focal PS 165FX применены купола из алюминий-магниевого сплава. Чёрный цвет им придала специальная обработка. Надо полагать, это было сделано не только ради эстетики, а чтобы придать нужные свойства материалу.





В центре сетки – фазовыравнивающее тело. Оно тут, понятно, тоже не просто так прилеплено, а для корректировки диаграммы направленности. Опять же, потерпите до измерений, там это всё будет видно.

Само собой, в комплекте идёт куча монтажной мелочёвки, включая изящного вида корпуса для монтажа твитеров на поверхность. Смотрю, в Европе в последнее время стало популярным ставить акустику высокого уровня без радикальной переделки салона.



С кроссоверами тут ещё интереснее. На вид, правда, ничего особенного, вся их фишка становится понятна только при ближайшем изучении. Как потом станет понятно, они уж точно не взяты "на глаз" из закрюмов китайских фабрик, а спроектированы точно под эти динамики.



Focal – один из немногих производителей, кто активно ратует за биампинговое включение акустики. Считаю, такой подход актуален даже сейчас, когда процессоры становятся всё доступнее и умеют с каждым годом всё больше и больше. "Рулить" задержками научились более-менее все, а вот нормально сводить полосы фильтрами умеют, простите, пока что единицы.



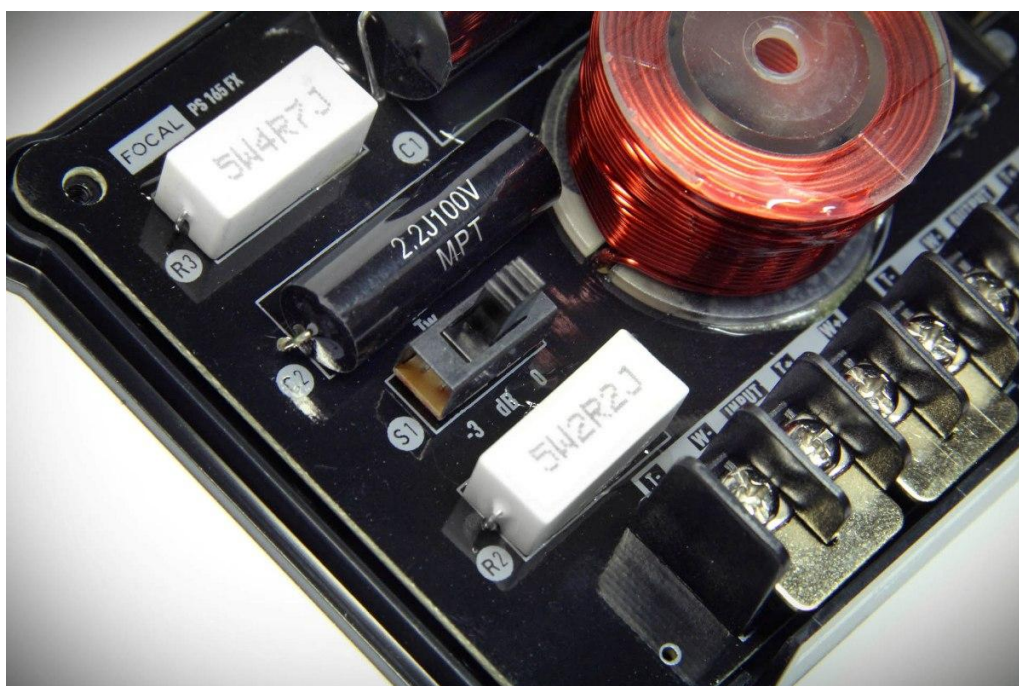
В этом смысле Focal заметно упрощает жизнь установщикам – всё, что остаётся, это лишь повесить НЧ/СЧ и ВЧ на отдельные каналы и побаловаться с задержками. Всё остальное уже сведено как надо производителем.

Открываю крышку. Просто, технологически изящно, ничего лишнего. Пробежался по дорожкам, получается, что НЧ/СЧ динамик ограничивается сверху вторым порядком, а твитер снизу – третьим.





Переключатель уровня твитера подключает последовательно перед ФВЧ дополнительный резистор.

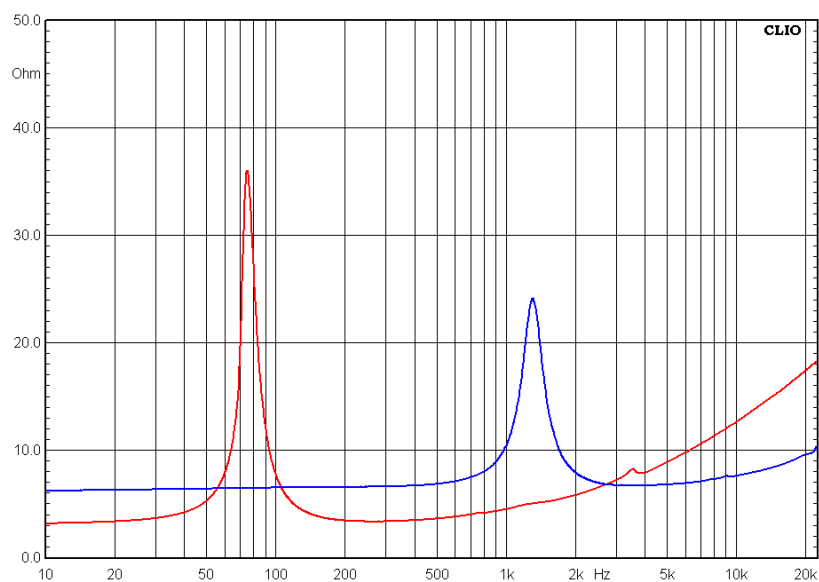


Крупная катушка, стоящая в фильтре канала НЧ/СЧ, имеет две обмотки, переключатель Flat / High просто коммутирует их. Сначала я не понял, почему этот переключатель так странно назван, но это стало понятно на измерениях и прослушивании.



## ИЗМЕРЕНИЯ

Для начала снял графики импеданса отдельно для НЧ/СЧ динамика и твитера. Заодно и параметры измерил:



- Красная кривая – импеданс НЧ/СЧ динамика
- Синяя кривая – импеданс твитера

**ВЧ:**



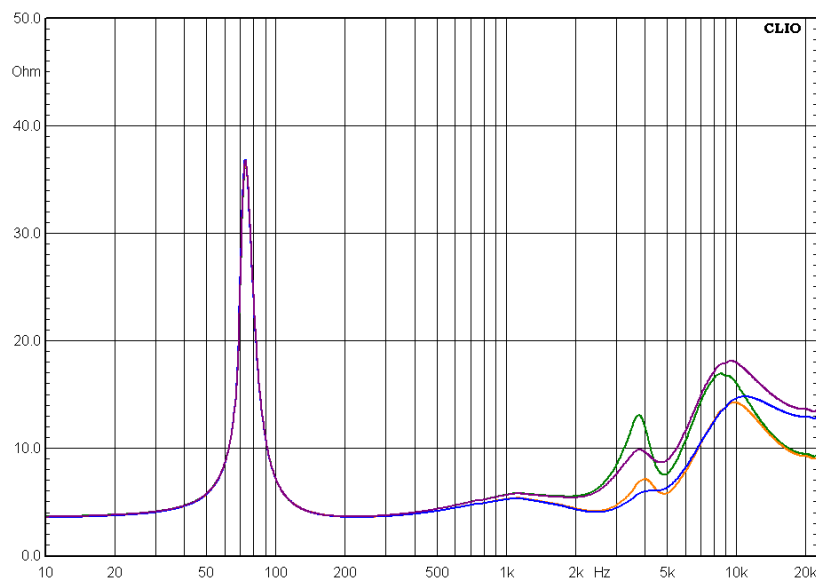
- $F_s$  (собственная резонансная частота) – 1,3 кГц

#### НЧ/СЧ:

- $F_s$  (собственная резонансная частота) – 75 Гц
- $V_{as}$  (эквивалентный объем) – 10,7 л
- $Q_{ms}$  (механическая добротность) – 8,01
- $Q_{es}$  (электрическая добротность) – 0,70
- $Q_{ts}$  (полная добротность) – 0,64
- $M_{ms}$  (эффективная масса подвижной системы) – 11 г
- $BL$  (коэффициент электромеханической связи) – 4,5 Тл м
- $R_e$  (сопротивление звуковой катушки постоянному току) – 2,9 Ом
- $dB_{spl}$  (опорная чувствительность, 1м, 1Вт) – 90,2 дБ

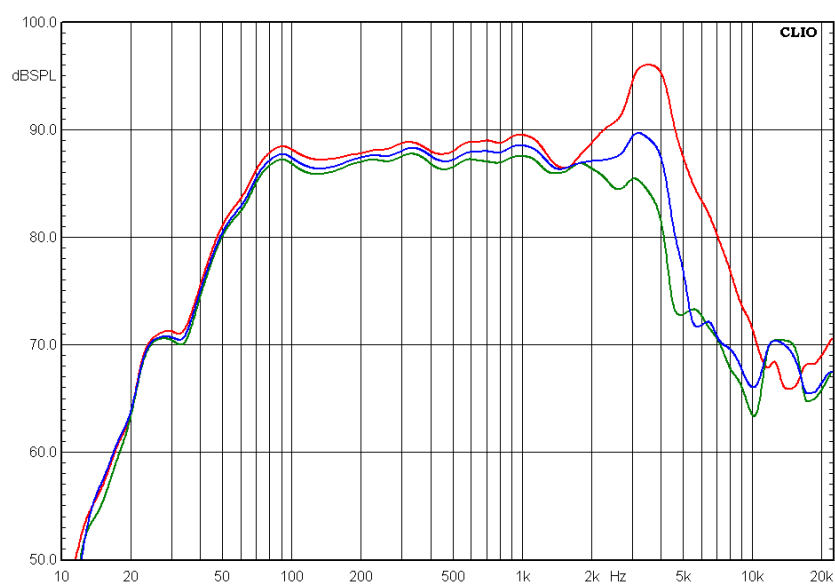
Из того, что обратило на себя внимание – действительно лёгкая подвижная система (плюс в карму FLAX-диффузоров), достаточно высокая опорная чувствительность и сопротивление катушки чуть ниже типичных значений для 4-омного динамика. Ну и, похоже, у НЧ/СЧ динамика в магнитной системе применено кольцо Фарадея – кривая импеданса с ростом частоты не так активно лезет вверх. Твитер, судя по всему, "сухой", без ферромагнитной жидкости.

Само собой, снял и импеданс всей системы в сборе с кроссовером:



- Зелёная кривая – Flat / 0 дБ
- Оранжевая кривая – High / 0 дБ
- Фиолетовая кривая – Flat / -3 дБ
- Синяя кривая – High / -3 дБ

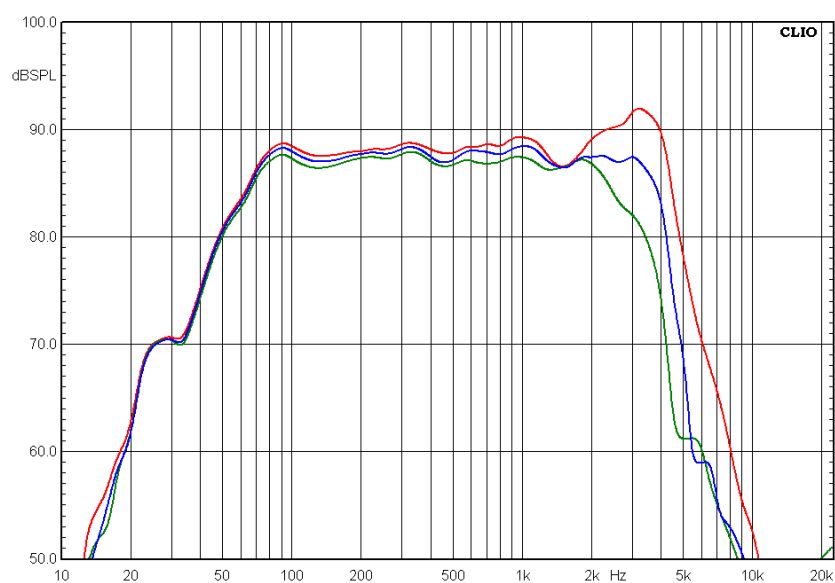
А теперь самое интересное, измерения АЧХ. Вот так играет мидбас, будучи распущенным в полную полосу:



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

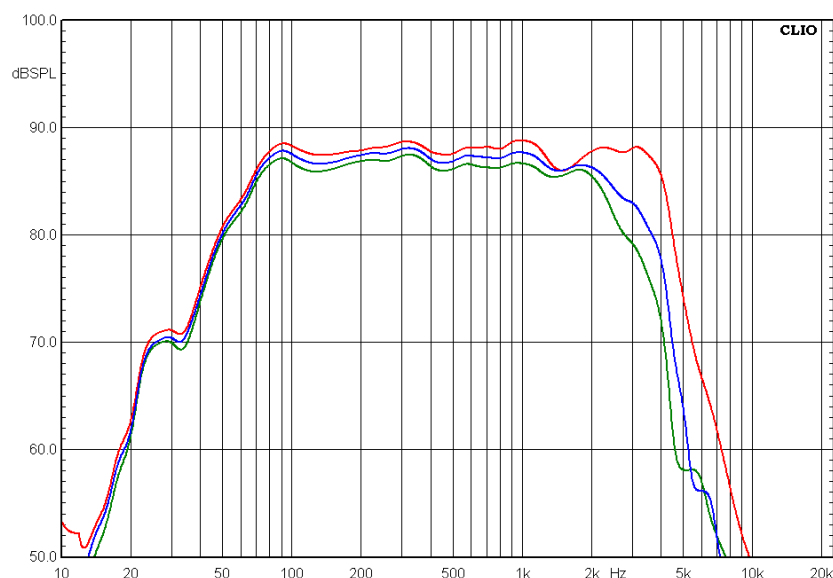
Экий горбина вылез на верхней середине! Впрочем, чего-то подобного я ожидал – у динамиков с лёгким и жёстким диффузором и колечком Фарадея в магнитной системе такой горб выскакивает часто.

Так что если решите убрать кроссовер, обязательно режьте динамик сверху. А ещё лучше оставьте кросс, с ним уж точно не будет проблем с яркостью звучания. Вот такая АЧХ получается вклЮчении на нём режима High:



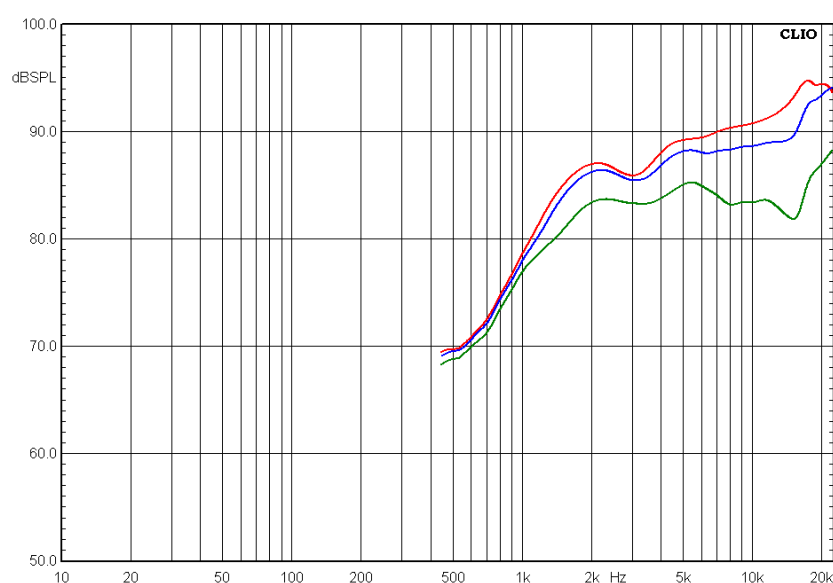
А такова АЧХ, когда переключатель в режиме Flat:





Вот и объяснение обозначению переключателя. В режиме High фильтр настроен на более высокую частоту, из-за чего по оси слегка акцентируется верхняя середина. А в режиме Flat АЧХ получается действительно ровная.

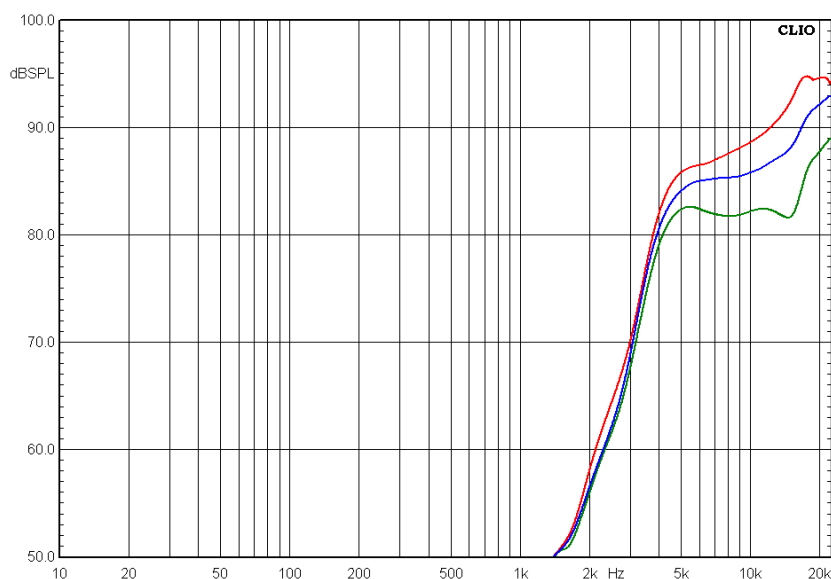
А вот что умеет твитер. Пока что без фильтра:



Тоже непривычно и очень многообещающе, особенно для беспроцессорных систем. Сейчас поясню в чём тут фишка. Обратите внимание, с разворотом твитера у него слегка снижается общая отдача, но при этом АЧХ на самом верху не сваливается, т. е. "воздух" не уходит.

На деле это означает, что вы можете спокойно разворачивать твитеры под большим углом к слушателям вплоть до направления прямо друг на друга. При этом уровень прямого излучения будет падать, зато возрастёт значимость отражённых от стекла волн. Фактически, так вы даже сможете выстроить звуковую сцену без использования процессора. Но самое главное, что при этом не потеряется лёгкость и воздушность звучания! Во времена тотального pure passive такой твитер был бы просто мечтой.

Собственно, всё, что остаётся кроссоверу – это не испортить эту особенность твитера и аккуратно подрезать его снизу, чтобы состыковать с НЧ/СЧ звеном. В положениях переключателя "0 дБ" и "-3 дБ" АЧХ получаются абсолютно одинаковыми, просто одна немного выше, а другая – чуть ниже. Так что привожу только одну из них:



## ПРОСЛУШИВАНИЕ

Тестовый тракт составил как обычно. В качестве источника – ESI Juli@ в PCI-боксе с внешним питанием, усилитель – слегка модернизированный E.O.S. Classic 100, межблочники The Chord Indigo Plus и акустические кабели пафосной фирмы hand made. Боксы с НЧ/СЧ динамиками развёрнуты друг к другу, твитеры в отдельных держателях пока направлены на слушателей.

Первое впечатление – звучание очень лёгкое и ясное, без малейшей тени замыленности. Детальность и макродинамика просто великолепные. Что самое интересное, звучание при этом не становится ярким или навязчивым, звуковая подача естественная и неустойчивая, никакого "цыканья" и "псыканья". Особенно это хорошо заметно на вокале. Если честно, помня ощущения от K2 Power, я ждал более жёсткого саунда.

Характер ВЧ лёгкий, но не звонкий, как это часто бывает с металлическими излучающими мембранами. Полагаю, в этом заслуга не только самих излучателей, но и кроссоверов, которые не дают им играть то, что они не должны играть. Твитеры действительно не "глохнут" при их развороте. Ещё раз можно вспомнить про концепцию этой акустики – Focal сделал всё, чтобы можно было получить хороший результат без использования процессора.

А вот к НЧ диапазону возникли некоторые вопросы. С одной стороны, звучание чёткое, артикуляция отличная, никакой размазни, вялости и вязкости. С другой стороны, инструменты, играющие в НЧ диапазоне, скажем, тот же контрабас, как бы уменьшились в размерах. Хотя корпус у самого инструмента всё же ощущается и он не превращается в палку с натянутыми струнами.

Поначалу это немного напрягло, и к тому же "скромность" на НЧ с разминкой динамиков никуда не делась. Но на самом деле никакого криминала в этом нет, просто акустика неохотно забирается в нижний регистр, и нужно тщательнее подбирать к ней сабвуфер. Думается, лучше смотреть в сторону сабвуферов с лёгкой подвижкой, их будет легче стыковать с Focal PS 165FX.



Не буду говорить за положения переключателей в кроссоверах, их лучше подбирать уже по месту и на слух. Раз уж твитер имеет все предпосылки для получения равномерной звуковой сцены без процессора, полагаю, есть смысл попробовать поколдовать и с кроссами – попробовать разные настройки для правого и левого каналов. Благо, здесь они действительно работают. Скажем, тот же переключатель High / Flat вносит лёгкую и аккуратную, но хорошо заметную корректировку в звучание верхней середины. Хороший инструмент для выравнивания тоналки, ведь левый и правый динамики по отношению к слушателю всегда оказываются развёрнутыми под разными углами.

## ВЫВОДЫ

Отрадно видеть, что при всех новшествах Focal был и остаётся представителем старой школы. Особенно это важно сейчас, когда многие почему-то стали резко забывать про pure passive и полагаться исключительно на процессоры. Только посмотрите, во многих моделях акустики кроссы делаются шаблонно и, по сути, просто "для галочки".



Здесь же это полноценный элемент системы, которому при разработке уделено не меньше внимания, чем самим излучателям. Причём, что самое-то интересное, он и в процессорных системах не окажется лишним. Самое время вспомнить, что поканалка бывает не только с активным делением, но и с пассивным, как в домашних системах. Благо, опыт у Focal по этой части немалый, и конкретно по данной акустике это хорошо заметно.

- Ясное и открытое звучание
- Грамотные кроссоверы, которые можно использовать в поканалке
- Твитеры не теряют воздушности звучания при развороте
- Требуют особой тщательности при подборе сабвуфера