

НА КОВЁР!
Николай НЕСТЕРОВ
Сабвуферы 10 дюймов
Infinity Reference 1000s

ПОИСКИ БЕСКОНЕЧНОСТИ

Поймите правильно: «поиски бесконечности» - это не попытки найти невообразимое, а последовательные труды инженеров компании, выбравшей себе такое имя.



Из всех производителей динамиков именно Infinity, как показывают наши многолетние наблюдения, занимается поиском новых решений наиболее рьяно, интенсивно и, добавим, плодотворно. Первое появление низкочастотных головок Infinity «не как у всех» датируется (на наших страницах) 1999 годом, тогда это были «зелёные и плоские» 200-миллиметровые мидбасы Uniplane с вывернутым наизнанку диффузором и глубиной меньше спички. Новая для 2015 года модель Reference 1000s – сабвуфер, а не мидбас, калибр 250 мм, а не 200, цвет – традиционный.



Так выглядит Reference 1000s в привычном ракурсе. Зачем обтравили остальное – корзину, магнит, клеммы? Да что нам тут, делать нечего? Просто остальное в этом ракурсе не попало в кадр.



Вот так начинает выглядеть 1000s под тем же углом, но с другого конца. Не зелёный, нет. Но плоский – вне всякого сомнения.



Чтобы сомнения рассеялись окончательно, смотрим строго в ребро. Собственно, здесь всё написано, и главное из написанного – посадочная глубина: чуть больше 80 мм от плоскости фланца. Учитывая, что передняя стенка ящика не бывает тоньше 20 мм, это означает: чтобы не упереться в заднюю стенку, достаточно глубины 65 мм. Между прочим, если вернётся на снимок динамика «со спины», можете заметить: отверстия системы вентиляции расположены так, что тыльная сторона корзины может практически упираться в тыльную же сторону ящика, зазор обеспечен геометрией корзины. Здесь же замечаем: с системой вентиляции что-то не так: вместо привычного отверстия-«продуха» в центре магнита – множество мелких сверлений довольно далеко от оси. Посмотрим поближе, может, станет понятнее...



Звуковая катушка в объективе папарацци. Диаметр – из стандартного ряда, 2 дюйма, но слоёв намотки больше обычного, а снаружи – явно не центрирующая шайба, она волнистая, а здесь что-то другое.



«Другое» оказалось вот чем (уж как пришлось извернуться фотографу, чтобы как-то сюда забраться): у Reference 1000s центрирующая шайба находится не перед магнитом (как у всех), а вокруг него и соединяется с диффузором жёсткими стойками по периметру внутреннего отверстия. Если отмотаете к снимку динамика «с лица», будет видно: на диффузоре это – диаметр центрального колпака с выштамповками жёсткости. В результате всего этого диффузор оказался выпуклым, а не вогнутым, и звуковая катушка поместилась в центре, где места больше всего.



Гофр подвеса – довольно высокий за счёт того, что его поперечное сечение – не полукруг, а примерно 0,6 окружности. Вокруг гофра – мягкое кольцо, достаточно высокое для того, чтобы можно было монтировать головку магнитом наружу без опасения, что гофр заденет за края посадочного отверстия.

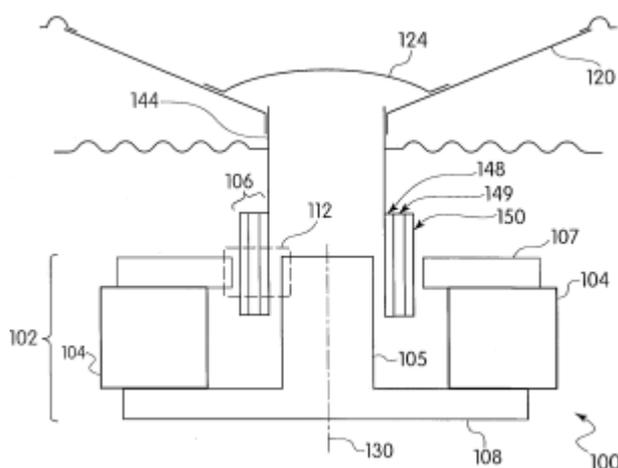


А почему, интересно, внутри корзины накручены какие-то контактные колодки и проложены какие-то провода? Вот это – плод ещё одного инженерного поиска «Бесконечности». Это – часть системы SSI (Smart Selectable Impedance), позволяющей, как нетрудно сообразить, выбирать импеданс головки. Что в ней такого «смарт»? А вот что...



Взгляните: импеданс выбирается из двух типовых значений: 2 Ома или же 4 их же. Обычный двухобмоточный сабвуфер – это 2 или 8 (когда формула импеданса $4+4$), либо же 1 или 4 (когда $2+2$). Как они этого сделали?

С системой SSI мы уже однажды встретились и задались таким же непраздным вопросом. Дело в том, что по науке электроакустике (есть такая) нельзя просто отключить одну секцию катушки и ожидать, что в результате получится такой же динамик, только с другим импедансом. Получится *другой* динамик, с намного, почти вдвое, более высокой добротностью. Пробовали, и не раз, в конце я дам ссылки на когда и зачем пробовали. Здесь (и тогда, при первой встрече) как заявленные, так и *измеренные* (что куда как более важно) значения добротности при разном положении переключателя оказывались почти одинаковыми. Ответ тогда нашли при содействии консультанта из Harman International (да здравствует дружба между народами), я ещё, помню, обещал, что когда позволит площадь страниц, расскажу подробнее. Теперь позволяет. Теперь рассказываю.



Это – первая иллюстрация к патенту, полученному неким Джейсоном Вейнером в ходе исполнения служебных обязанностей в компании Harman International Industries, Incorporated. Кто поумнее, мог бы уже здесь догадаться. Секций обмотки у звуковой катушки три, а не две. Мы – народ простой и полезли смотреть дальше.

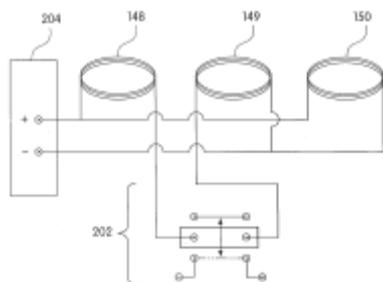


Fig. 2

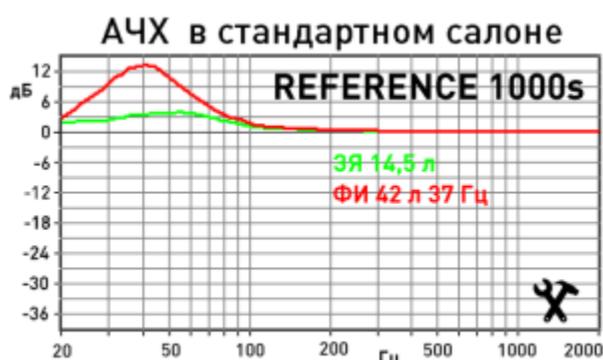
Корявая, как все иллюстрации к патентам США схема демонстрирует: три секции катушки могут быть либо все включены параллельно, либо две – последовательно, третья к ним – параллельно. Если все три секции будут по 6 Ом, это даст ровно 2 Ом в первом случае и ровно 4 – во втором. При этом, поскольку вся медь находится в магнитном зазоре, электрическая (а с ней и полная) добротность остаётся неизменной.

В этом же патенте говорится, что для оптимизации тепловыделения импеданс катушек желательно выбирать не совсем одинаковым, пусть в результате и получится не ровно 2 и не ровно 4, а и то, и другое – приблизительно. В данном случае номинальный импеданс в одном положении – чуть меньше 2 Ом, в другом – чуть больше 4 Ом. Насколько именно? Это мы мигом...

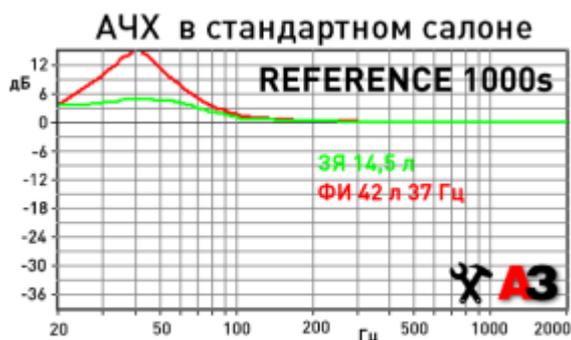
Параметры Тиля-Смолла. По бумагам и по измерениям

Параметр (4 Ом/2 Ом)	Заявка	Факт
Сопротивление постоянному току Re, Ом	4,09/1,8	3,9/1,7
Резонансная частота Fs, Гц	30,16/29,7	26,6/26,7
Эквивалентный объём Vas, л	33,5/34,0	37,6/37,4
Полная добротность Qts	0,59/0,57	0,57/0,55
Масса подвижной системы, г	145/145	168/169
Силовой фактор, Тл м	13,0/9,0	12,6/9,1
Чувствительность, дБ/Вт (1 м)	86/86	83/83

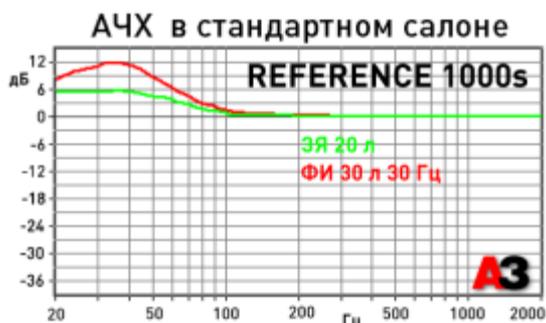
Американцы зачем-то привели все параметры отдельно для двух значений импеданса, в том числе и те, которые от схемы включения звуковой катушки никак не зависят. Частота резонанса, например. Мы сделали точно так же, не от непонимания науки электроакустики, а для полноты картины и иллюстрации величины характерных погрешностей измерения. В целом, надо заметить, полученные путём измерения параметры оказались в большинстве своём недалеко от полученных путём переписывания с мануала. Исключение – более тяжёлая подвижная система и, как следствие – более низкая частота резонанса (гибкость подвеса различается незначительно). Можно моделировать.



Рекомендации бесконечно ищущих инженеров «Бесконечности» оказались довольно банальны и не во всём с нашей точки зрения безупречны. Объём ЗЯ взят ровно 0,5 кубофута, как будто других значений и единиц не существует. Одновременно предлагается огромный (для «десятки») фазоинвертор с зубодробительной АЧХ. Зачем нужна компактная плоская головка, если её предстоит сажать в 40-литровый ящик? Вы в курсе? Мы – не очень. Но раз рекомендуют, мы приводим, своё слово скажем потом.

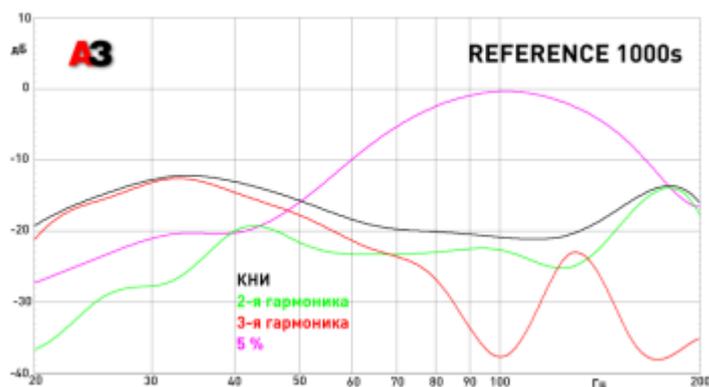


Так изменятся АЧХ (надо ли говорить, что независимо от включённого импеданса) при замене заявленных параметров измеренными. Обе похожи, но проходят примерно на 2 дБ выше. Зубодробительность АЧХ фазоинвертора достигла границ поля графика. Нетрудно видеть, что взятое более или менее с американского потолка значение «полкубика» на практике – нижний предел объёма ЗЯ, динамику здесь тесновато. Жить уже можно, но ещё тесновато.



Наши рекомендации: нижний предел вы уже видели, верхний разумный – примерно в полтора раза больше, это – ровная АЧХ от 40 Гц и ниже плюс уверенное акустическое усиление в той же полосе. ФИ, если уж такая любовь к этому виду оформления, надо (не можно, а надо) брать меньше и с более низкой настройкой. Но идеальным вариантом мы всё же считаем ЗЯ объёмом 15 – 20 л.

И, разумеется – вопрос линейности, для плоских головок – всегда непростой.



Итоги измерений: 1000s очень достойно ведёт себя в области... верхнего суббаса, что ли, но довольно рано начинает уставать на нижнем конце диапазона. КНИ

выходит на уровень 5% ровно на 50 Гц, ниже этой частоты в спектре искажений преобладает третья гармоника. Выше – всё намного радужнее, и по уровню, и по спектру.

МЁД & ДЁГОТЬ

Плоская сабвуферная головка – это хорошо, это востребовано, это – тренд. Тем более хорошо, когда такая головка (а это случается не всегда) требует для себя небольшого объёма акустического оформления. Здесь всё с этим в порядке. Конструкция – исключительно остроумная, а патентованная система выбора импеданса – вообще кладезь, любое иное решение – это всегда выкручивание рук либо в сторону слишком большого, либо в сторону слишком малого значения. К недостаткам мы бы отнесли высоковатый коэффициент гармоник на нижнем басы. Он не проявляет тенденции к бурному росту, оставаясь ниже 40 – 50 Гц на одном уровне, но уровень этот нам представляется несколько излишним. Можем уверенно рекомендовать сабвуфер для систем, где ставится задача наиболее рационального использования пространства.