

КАК ПРАВИЛЬНО ПОДОБРАТЬ ГОЛОВКУ

При покупке полностью оснащенного проигрывателя за выбор оптимального сочетания тонарма и головки отвечает производитель или продавец. Но если вы собираетесь скомпоновать виниловый источник самостоятельно или хотите просто поменять картридж, придется вспомнить кое-что из физики и математики.

Как и любая другая колебательная система, подвес кантиливера вкупе с коромыслом тонарма имеет собственную резонансную частоту. Как правило, она находится в инфранизкой, не слышимой ухом области, но, тем не менее, заметно влияет на воспроизведение. Считается, что в идеале резонанс подвижной системы должен находиться в пределах 10 - 14 Гц. Более низкие значения (менее 6 Гц) опасны тем, что при проигрывании коробленных пластинок инфранизкие колебания иглы могут попасть в резонанс с подвесом и ее движение перестанет контролироваться. Кроме того, такие проигрыватели усиленно реагируют на колебания пола, т.е. шаги, работающий лифт или проезжающий рядом с домом грузовик. Высокий резонанс приближается к нижней границе рабочего диапазона, и проблемы с трекингом могут возникнуть при прослушивании, например, органных произведений ($F_n \sim 20$ Гц).

Как же определить резонансную частоту системы?

Существует эмпирическая формула, дающая довольно точные (± 1 Гц) результаты:

$$F_p = \frac{159}{\sqrt{M_{эф} + M_g + M_k} \cdot C}$$

Где:

F_p - искомая частота в герцах;

$M_{эф}$ - эффективная масса тонарма в граммах. Как правило, приводится в его спецификациях;

M_g - масса головки в граммах. Всегда указывается производителем.

M_k - масса крепежа, т.е. винтов и гаек, которыми головка крепится к шеллу. Обычно принимается 0,5 г;

C - податливость кантиливера (compliance), измеряемая в см/дин $\times 10^{-6}$. Всегда указывается производителем головок.

Из формулы можно вывести главное правило: легкие тонармы лучше работают с «мягкими» подвесами (высокое значение compliance), а тяжелые, наоборот, с «жесткими».

Для примера рассчитаем резонанс тонарма SME 3009 Improved Fixed Head shell и головки Shure V15VxMR.

В спецификациях к тонарму и головке находим:

Эффективная масса тонарма 6,5 г. Вес головки 6,6 г.

Вес крепежа принимаем 0,5 г. Податливость 25 x 10⁻⁶ см/дин. Считаем:

$$1. (6,5 + 6,6 + 0,5) \cdot 25 = 340$$

$$2. 340^{1/2} = 18,4391$$

$$3. 159/18,4391 = 8,6230 \text{ Гц}$$

Однако расчет расчетом, а в жизни все может оказаться несколько иначе. Во-первых, существуют допуски при изготовлении тонармов и головок, а во-вторых, подвес кантиливера со временем «разыгрывается» или, наоборот, подсыхает. Поэтому лучше пользоваться измерительной пластинкой, например «Vinyl Essentials», записанной немецкой фирмой Image Hi-Fi. На ней есть специальные треки с частотами 6 - 16 Гц и шагом 2 Гц. Резонанс вы не только услышите, но и увидите - помимо звуковой интермодуляции на соответствующей частоте возникнут и механические колебания головки с большой амплитудой.

По этой же теме:

Общая эффективная масса, это эффективная масса тонарма с установленной головкой звукоснимателя. Рассчитать общую эффективную массу нетрудно, воспользовавшись следующим примером:

допустим, что тонарм имеет эффективную массу 10 г, расстояние от оси поворота тонарма до центра тяжести головки 230мм, а масса головки 8 г, тогда общая эффективная масса = 10 +(8 x 0,23) = 11,84 г.

Существует формула $R_f = 159 / \sqrt{\text{effective_mass} \cdot \text{compliance}}$

Идеальной считается 10Гц,

Частота не должна быть низкой, потому что наложится на эксцентричность пластинки, а это неидеальный трекинг со всеми вытекающими.

18.06.2024, 23:29

Максим

Завсегда



Регистрация: 24.03.2004
Адрес: город у моря
Возраст: 53
Сообщений: 2,249

Re: Тема-болталка о проигрывателях винила.

Сообщение от eava

Тем более, что эффективная масса тонарма, при замене шелла на более легкий в пределах пары-тройки грамм, практически не изменится.

Мне вот очень интересно, кто первым запустил в сеть этот многократно растиражированный безграмотный бред? Если в детали не вдаваться, то с приемлемой точностью изменение массы узла швелл+головка равно настолько же изменит и эффективную массу тонарма. А если вдаваться, то начать надо с определений. Формулы тут писать неудобно, поэтому обойдемся без них. Эффективная масса тонарма - это масса, приведенная к кончику иглы. Приведенная масса - условная масса, сосредоточенная в точке приведения, кинетическая энергия которой равна сумме кинетических энергий всех звеньев механизма. Кинетическая энергия прямо пропорциональна квадрату скорости звена механизма. У тонарма скорость очевидно максимальна на конце иглы и равна нулю на его опоре. Поэтому чем ближе точка изменения массы расположена к игле, тем ближе к единице степень её вклада в эффективную массу.

Ars longa vita brevis est

#574

Ответить с цитированием

18.06.2024, 09:42

eava

Старый знакомый



Регистрация: 18.02.2012
Адрес: Москва
Возраст: 63
Сообщений: 675

Re: Тема-болталка о проигрывателях винила.

Сообщение от Максим

Мне вот очень интересно, кто первым запустил в сеть этот многократно растиражированный безграмотный бред?

Возможно, первым был [23]
Сейчас, проверил на собственной вертушке.
Похоже, что вы правы. Разница практически соответствует увеличению или уменьшению массы швелла.
Вот формула: $M = [m^2(r^2/L^2 + 2)] + [Z/3]$
Где Z = 2*W масса половины тонарма со стороны швелла, а W вес тонарма и швелла, без противовеса, в горизонтальном положении.
На первый взгляд, совпадает с толку [23], если не помнить о том, что Z = 2*W.
Возможно, потому и возникло данное "заблуждение".
А у меня никогда не было необходимости рассчитывать эф. массу тонарма, т.к. на большинство тонармов есть данные в сети.

Хочешь всего и сразу, а получишь ничего и постепенно...

#575

Ответить с цитированием