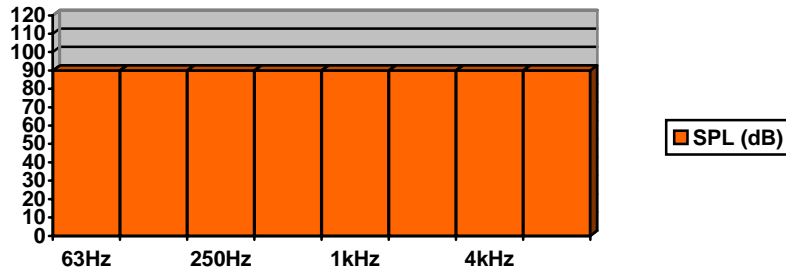


Втрачені децибели?

Короткі нотатки про проходження широкосмугового сигналу через прилади частотної фільтрації (фільтри, кросовери).

Почнемо розглядати проблему проходження сигналу через прилади частотної фільтрації з наступного уявного експерименту. Припустимо, вимірюється рівень звукового тиску сигналу, який має характеристики рожевого шуму в усьому слуховому діапазоні (тобто має рівномірний розподіл звукової енергії по всім частотним складовим спектру сигналу). Вимірювання будемо проводити у восьми, так званих, октавних смугах.

Рожевий шум, 8 октавних смуг

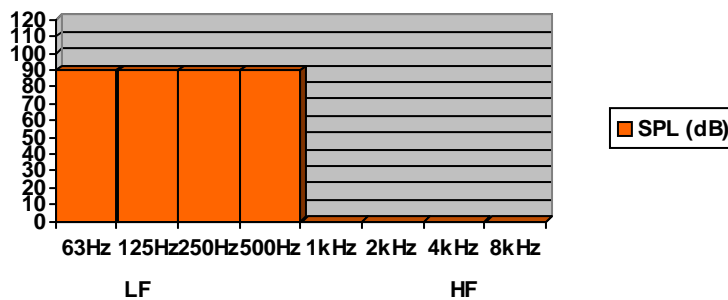


Спектроаналізатор показав рівень звукового тиску 90 дБ в кожній з восьми частотних смуг, що досліджувались.

Логічне запитання: А яким буде рівень звукового тиску в разі, якщо вимірювання привести у всьому слуховому діапазоні частот?



Якщо Ваша відповідь 90 дБ – слідкуйте за подальшими розмірковуваннями:

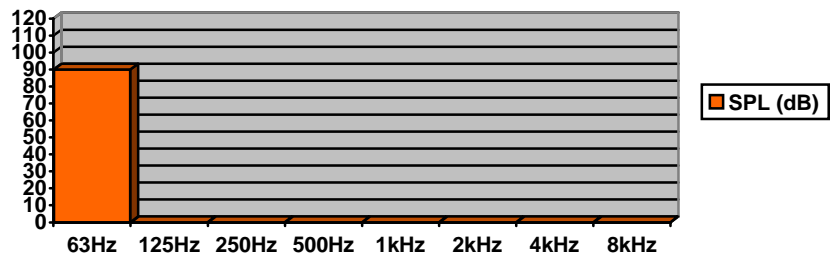


Уявимо собі двосмугову акустичну систему, на яку подано рожевий шум. Що відбудеться, якщо вимкнути високочастотну секцію системи? Судячи з наведеної ілюстрації рівень звукового тиску залишився 90 дБ. Але ж, суб'єктивне враження – стало тихіше!!!

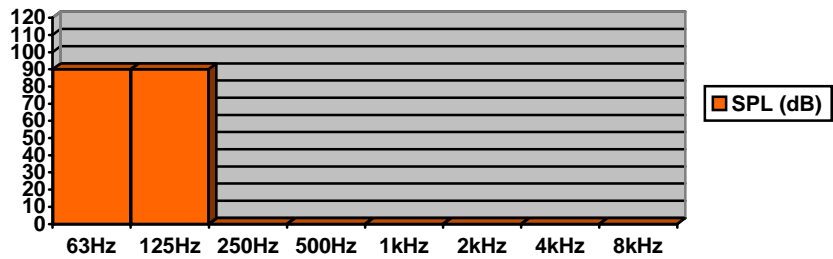
Насправді так і є – рівень знизився на 3 дБ.

Розглянемо фізику такого явища. Вимірювання октавного шуму в окремі частотні смуги показало нам результат 90 дБ при використанні лінійного шумоміру (сигнал аналізується без частотної корекції в усьому діапазоні). Зі збільшення кількості “увімкнених” октавних смуг вдвічі, рівень тиску буде збільшуватись на 3 дБ.

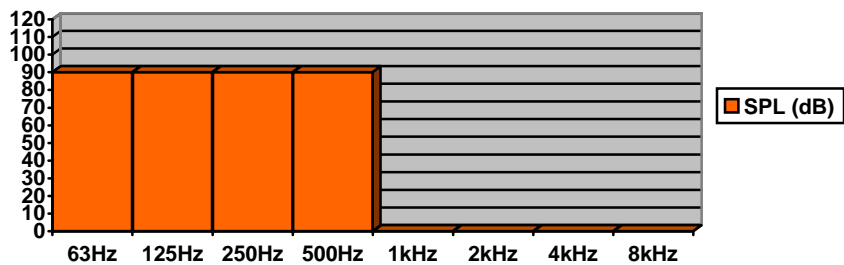
Загальний рівень звукового тиску 90 дБ:



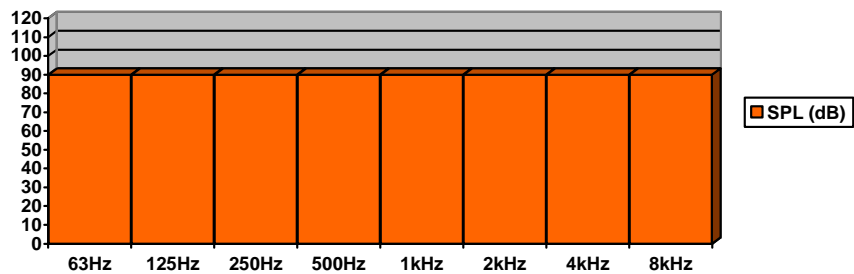
Загальний рівень звукового тиску 93 дБ:



Загальний рівень звукового тиску 96 дБ:



Загальний рівень звукового тиску 99 дБ:

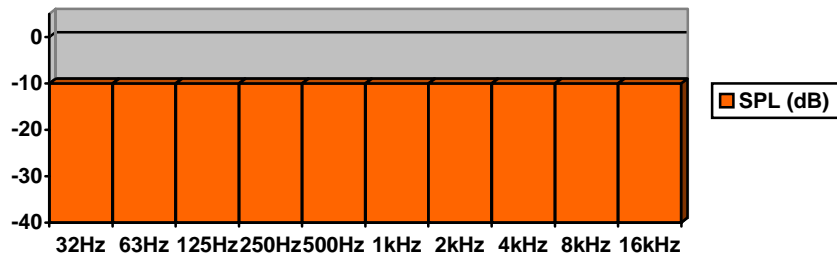


DSP в підсилювачах...

В стандартних системах з зовнішнім сигнальним процесором та аналоговим підсиленням, робочий діапазон, що складає приблизно 10 октав (20Гц-20кГц), зазвичай розділяють на 2, 3 або 4 смуги. Після цього частотно розділений сигнал подається на підсилювачі потужності і вже у вигляді потужного електричного сигналу посилається на акустичні системи.

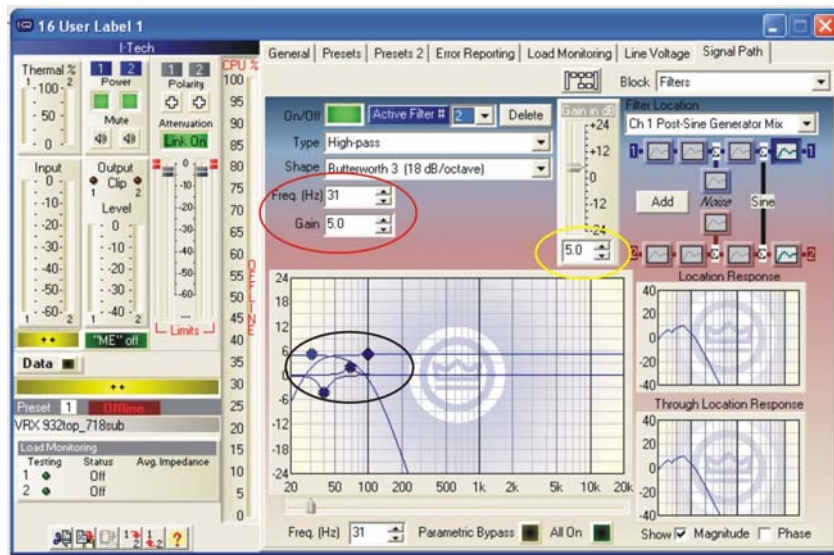
В нових підсилювачах Crown серії *I-Tech*, розробники, для полегшення керування та досягнення більш точних налаштувань, поєднали в одному приладі DSP (цифровий сигнальний процесор) та власне сам підсилювач. Розглянемо які ж переваги дає нам таке рішення.

Повернемося до наших попередніх графіків, але з повним діапазоном в 10 октав та рівнем сигналу, що відповідає максимальному вхідному рівню підсилювача – 0 дБ.



Але, як вже зазначалось вище, якщо розкласти звуковий сигнал на октавні смуги, рівень в кожній з них знизиться на 10 дБ (ділення потужності на 10 дає зменшення рівня на 10 дБ). Отже, якщо суб-бас працює в діапазоні однієї октави з центральною частотою 63 Гц (45-90Гц), на виході ми втрачаємо 10 дБ порівняно з рівнем вхідного сигналу. В випадку, коли робочий діапазон суб-баса захоплює дві октави (наприклад 35-120 Гц) зниження рівня відбудеться на величину 7 дБ.

Програмне забезпечення **I-Qwic** дозволяє компенсувати цю різницю в DSP секції самого підсилювача. Всі ці настройки проводяться в секції еквалізації, як це вказано нижче:



Важливо: для того щоб підвищити загальний вихідний рівень сигналу, необхідно збільшити рівень в кожній з частотних смуг. Наприклад, у випадку двосмугового кросовери, якщо необхідно підвищити рівень на 4 дБ, то треба додати по 2 дБ на кожен смугу.

Висновок:

Все, що було розглянуто, є загально прийнятими положення, але мало хто з Вас дивився на цю проблему у світлі підсилювачів потужності з інтегрованими сигнальними процесорами.

Головна ідея полягає в тому, щоб збалансувати вхідний та вихідний рівні сигналу в підсилювачі, тобто запобігти перевантаженню входу, в той час як вихідні каскади можуть залишатись недовантаженими.

Приблизні значення поправочних величин для різних типів акустичних систем:

- 2 двосмугові (ВЧ/НЧ): 3dB (1.5 дБ на ВЧ та НЧ фільтри)
- 3 трисмугові (ВЧ/СЧ/НЧ): 5B (2.5 дБ на ВЧ та НЧ фільтри)
- Суб-бас: 8dB (4 дБ на ВЧ та НЧ фільтри)

Ці значення можуть змінювати в залежності від ширини смуги пропускання фільтрів, а також від типу акустичних систем.

Отже, можна зазначити, що підсилювачі з інтегрованими DSP є ідеальним рішенням як для турових, так і для інстальованих звукових систем. Перевірка збалансованості входу/виходу підсилювачів це новий крок в налаштуванні звукових комплексів для досягнення максимальних результатів.

