

Параметры отвечающие за качество звука в усилителях с ООС

К сожалению, основатель, идеолог и главный изобретатель лаборатории Ecosound Виктор Попович ушел из жизни 1 декабря 2015г. в возрасте 44 лет.

Цитата которую Жуковский выдал за свои мысли:

<http://www.ecosound.pro/ourmistakes.htm>

Заблуждение №9

Об избыточности большого быстродействия.

Потребная скорость нарастания усилителя = $(V_p \cdot 2\pi) / T$. Для 100 Вт, 8 Ом и 20 кГц это примерно 5 В/мкс. На первый взгляд всё верно. Кроме одного. Такая низкая скорость нарастания неминуемо сопровождается большой задержкой вход-выход; для устойчивости устройств с ООС придётся уменьшать коэффициент усиления, и ООС на высоких частотах просто перестанет работать! А вот чтобы она работала, да ещё все каскады работали в малосигнальном по своим меркам режиме, и нужен хороший запас по скорости. Раз пятьдесят – минимум! Это позволяет усилителю «дышать спокойно».

Получающиеся при этом мегагерцы и сотни Вольт/микросекунду это всего лишь следствия...

(<https://rcl-electro.ru/threads/%Sagittarius>)

Об избыточности большого быстродействия)

<http://www.ecosound.info/Receiver.html>

Задержка распространения сигнала в ES 7.2 всего 25 нСек.

Следует отметить, что **только этой задержкой и определяется качество работы ООС.**

Чем меньше задержка, тем быстрее и более полно ООС может компенсировать любые погрешности выходного сигнала.

При скорости реакции ООС в тысячи раз быстрее звукового сигнала и её эффективности, исчисляемой десятками тысяч раз - ситуация вплотную приближается к идеальной, а погрешности стремятся к нулю.

Вот основные параметры ES 7.2 отвечающие за качество звука:

- | | |
|---|----------------|
| •Задержка распространения сигнала | 25 нСек |
| •Диапазон воспроизводимых частот (малосигнальный) | 5Гц – 9 МГц |
| •Диапазон воспроизводимых частот (полной амплитуды) | 10Гц - 800 кГц |
| •Скорость нарастания выходного напряжения | 240 В/мкс |

Примечание.

Что касается Кг, то их уровень ниже 1/10 уровня искажений динамических головок (а это в среднем около 2 %) не имеет особого смысла.

Из психоакустики. И.Алдошина

«Пороги слуховой чувствительности существенно зависят от характера нелинейности: при появлении низших (второй, третьей) гармоник пороги слуха для тональных сигналов составляют 0,1%, для фортепианной музыки 1...2%, для эстрадной музыки до 7%. Чувствительность слуха зависит от порядка гармоник: заметность гармонических искажений третьего порядка вдвое выше, чем искажений второго порядка, заметность искажений от пятого порядка и выше в 6...10 раз выше, чем второго. Именно этим объясняется странное явление, что в акустических системах, имеющих в основном нелинейные искажения низших порядков, пороговые значения составляют 1...2%, в то же время в транзисторных усилителях и цифровой аппаратуре, где возникают нелинейные искажения высоких порядков, уровни нелинейных искажений должны составлять сотые и тысячные процента, чтобы они были незаметны для слуховой системы»

В соответствии с ушными гармониками по Олсону 2-я гармоника не оказывает негативного влияния на качество звука вплоть до 5 %.

От себя добавлю: по моим представлениям достаточно иметь малосигнальную полосу не менее 1 МГц (эта мысль изложена в статьях Оталы). А для этого ГВЗ усилителя с ООС должно быть не более 100 нс и стабильно как минимум в полосе 10 кГц...1 МГц. Как ни странно это не относится к безосным усилителям у которых ГВЗ может быть в несколько раз выше и не оказывать негативного влияния на звук так как не возникают временные искажения SID в атаке звуковых сигналов.

Примечание от Петрова А.А.