

Электротехника и электроника

Усилители





Определение

Электронный усилитель — электронный прибор, предназначенный для усиления электрических сигналов за счет дополнительного источника энергии, в усилительных элементах которого используется явление электрической проводимости в газах, вакууме и/или полупроводниках.



Классификация по способу усиления

- Аналоговые усилители
- Цифровые усилители



Классификация по элементной базе

- Ламповый усилитель
- Полупроводниковый усилитель
- Гибридный усилитель
- Квантовый усилитель




Классификация по диапазону частот

- Усилитель постоянного тока
- Усилитель низкой частоты
- Усилитель высокой частоты
- Импульсный усилитель



Классификация по полосе частот

- Широкополосный (апериодический) усилитель
- Полосовой усилитель
- Селективный усилитель



Основные нормируемые параметры усилителей

- Диапазон частот
- Коэффициент усиления
- Неравномерность АЧХ
- Чувствительность
- Уровень шума
- Коэффициент нелинейных искажений
- Входное сопротивление
- Выходное сопротивление
- Максимальное выходное напряжение
- Максимальная выходная мощность



Децибел

Децибел – логарифмическая единица уровней, затуханий и усиления.

По мощности: $A = 10 \lg \frac{P_1}{P_0}$

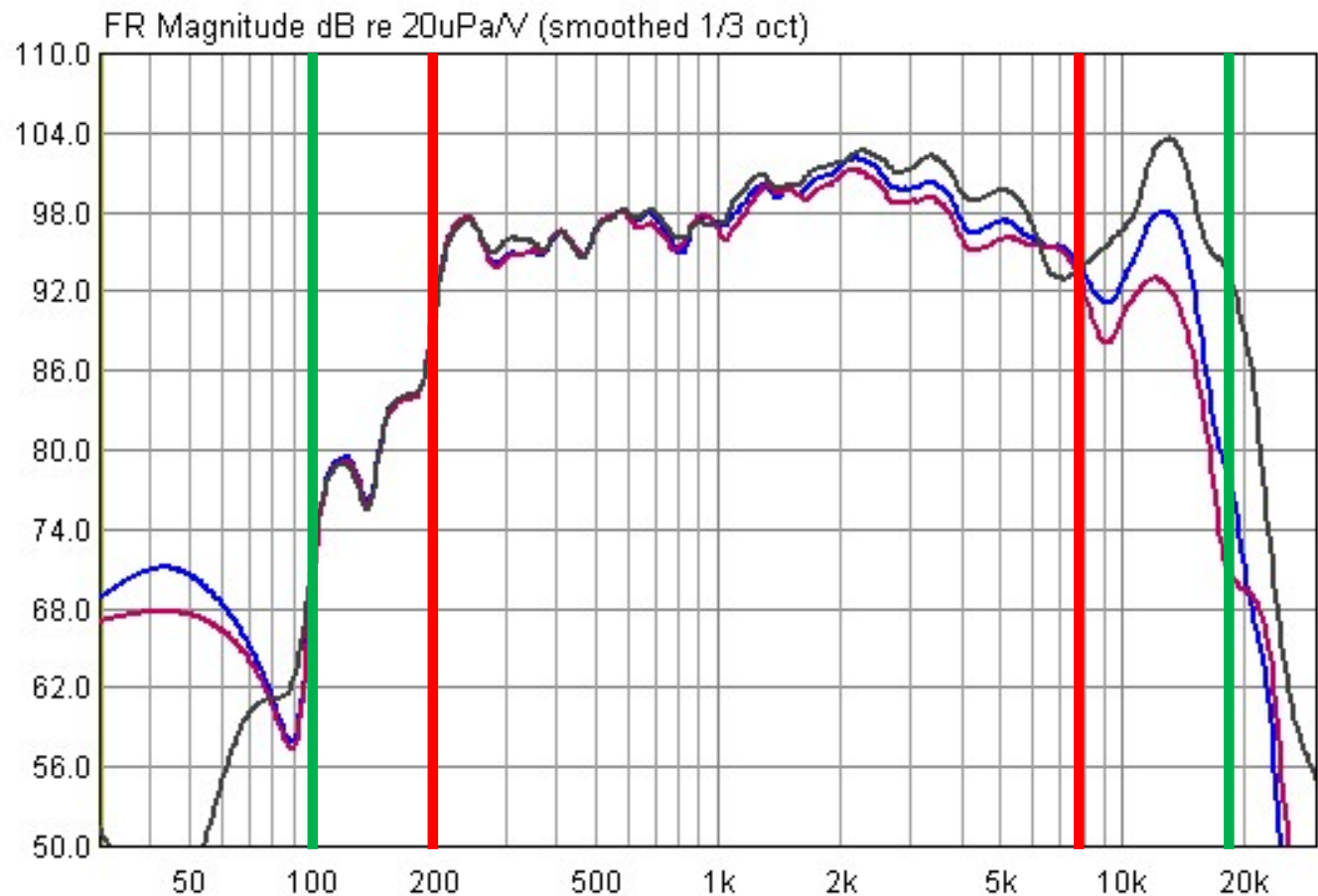
По напряжению (току): $A = 20 \lg \frac{U_1}{U_0}$



Диапазон частот

Диапазон частот – от минимальной до максимальной – в котором сохраняются заявленные характеристики усилителя, в частности, неравномерность АЧХ

Диапазон частот



$\Delta A = \pm 6 \text{ dB}$
 $F = 200 - 8000$

$\Delta A = \pm 25 \text{ dB}$
 $F = 100 - 19000$

2008-07-05 16:00:23



Коэффициент усиления

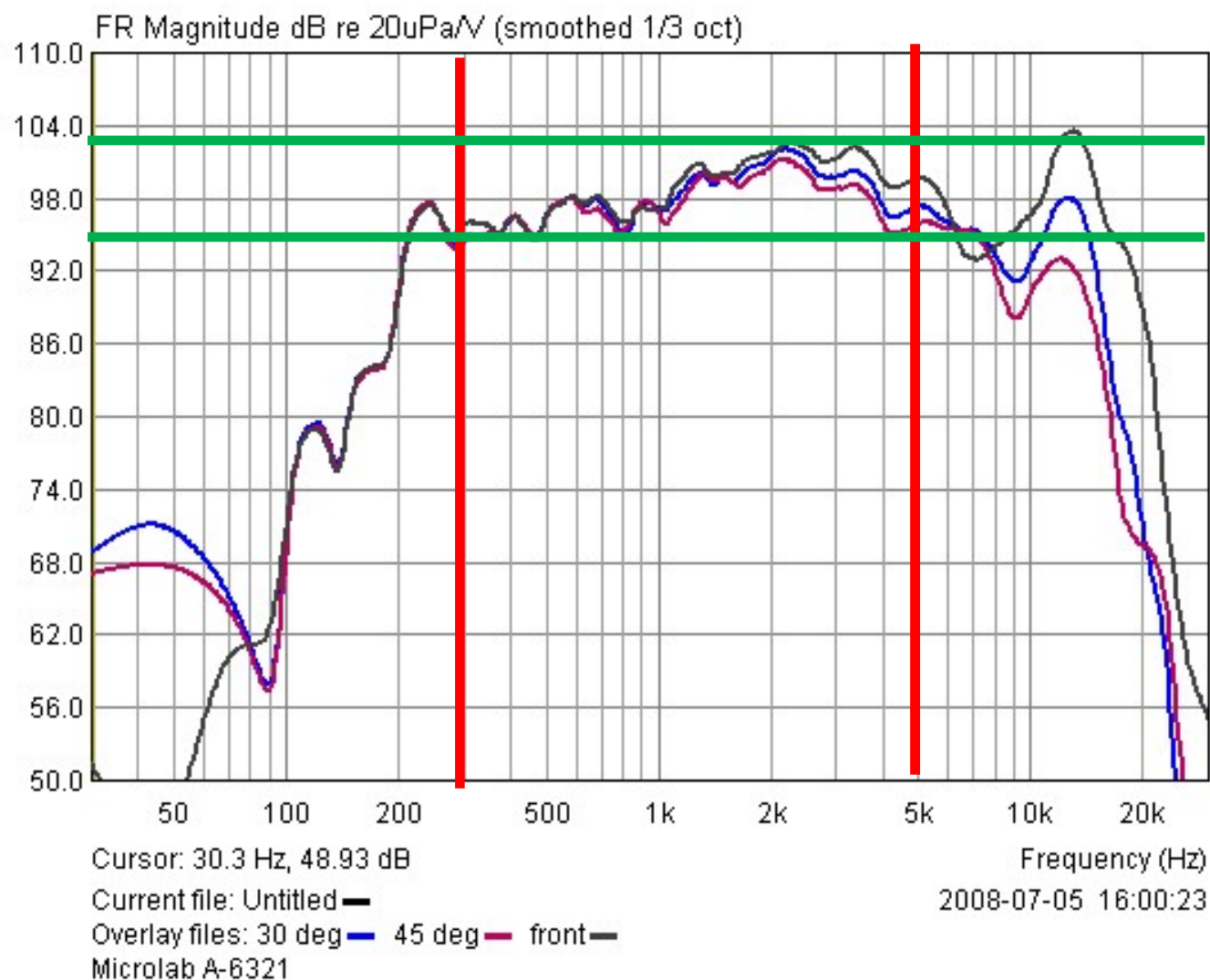
Показывает во сколько раз усиливается напряжение (ток, мощность).

Пример: усилить сигнал от микрофона ($\sim 0,3$ мВ) до стандартного уровня (1,23 В):

$$K = 1,23 / 0,0003 = 400$$

$$A = 20 \lg 400 = 52 \text{ дБ}$$

Неравномерность АЧХ



ART A

$F = 300 - 5\,000$

$\Delta A = 7\text{дБ}$



Чувствительность усилителя

Чувствительность, определяемая минимальным напряжением, током или мощностью на входе электронного усилителя, при которых обеспечивается заданное превышение полезного сигнала над шумами усилителя или заданные напряжение, ток или мощность в его нагрузке.



Уровень шума

Напряжение шума, приносимое в полезный сигнал элементами усилителя.



Коэффициент нелинейных искажений

Величина для количественной оценки нелинейных искажений, равная отношению среднеквадратичной суммы спектральных компонентов выходного сигнала, отсутствующих в спектре входного сигнала, к среднеквадратичной сумме спектральных компонентов входного сигнала.

