

# Параметры звуковых трактов

- 1. Номинальный входной и выходной уровень (Input/Output Level)**
- 2. Диапазон частот (Frequency Response)**
- 3. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ)**
- 4. Уровень шума (Noise Level)**
- 5. Коэффициент гармоник (Total Harmonic Distortion, THD)**
- 6. Уровень интермодуляционных искажений (InterModulation Distortion, IMD)**
- 7. Переходное затухание (Stereo Crosstalk)**

**Номинальный и максимальный входной и выходной (Input/Output Level) - величина сигнала на входе и выходе тракта. Указывается в вольтах и обычно принимается за 0 дБ.**

### **Линейный**

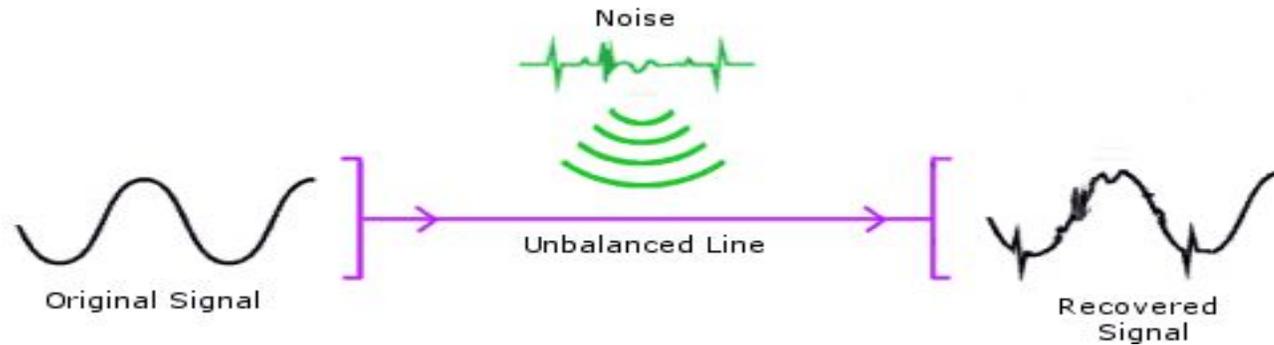
- 0 дБ - 0,775 Вольт** – несимметричный уровень - Line.
- 10 дБ – 0,25 Вольт**
- + 4 дБ – 1,23 Вольт**
- + 9 дБ – 1,55 Вольт** - симметричный уровень - Line.

### **Микрофонный**

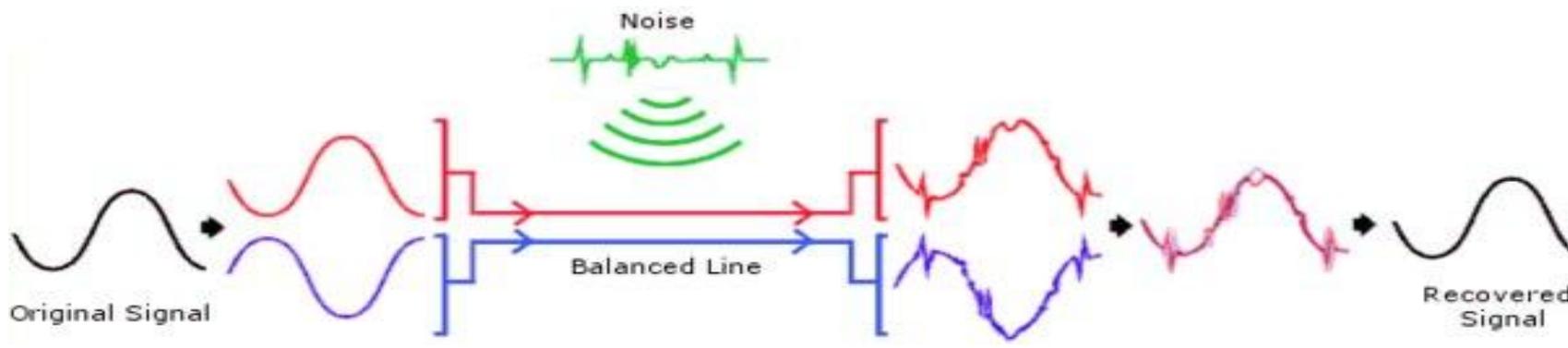
- 60 дБ – 0,015 Вольт** **ВХОД** уровень микрофонного входа - Mic

# Тип подключения

## Несимметричное (Unbalanced) - до 5 метров



## Симметричное (Balanced) - до 200 метров



# Типы разъёмов



**RCA - Radio Corporation of America**

Уровень

**0 дБ - 0,775 Вольт**

**- 10 дБ - 0,25 Вольт**

# Типы разъёмов

**XLR - Male или Female**

**«L» - Locking**

(«фиксирующийся»)

**«R» - Rubber («резина»)**

**«X» - серия**

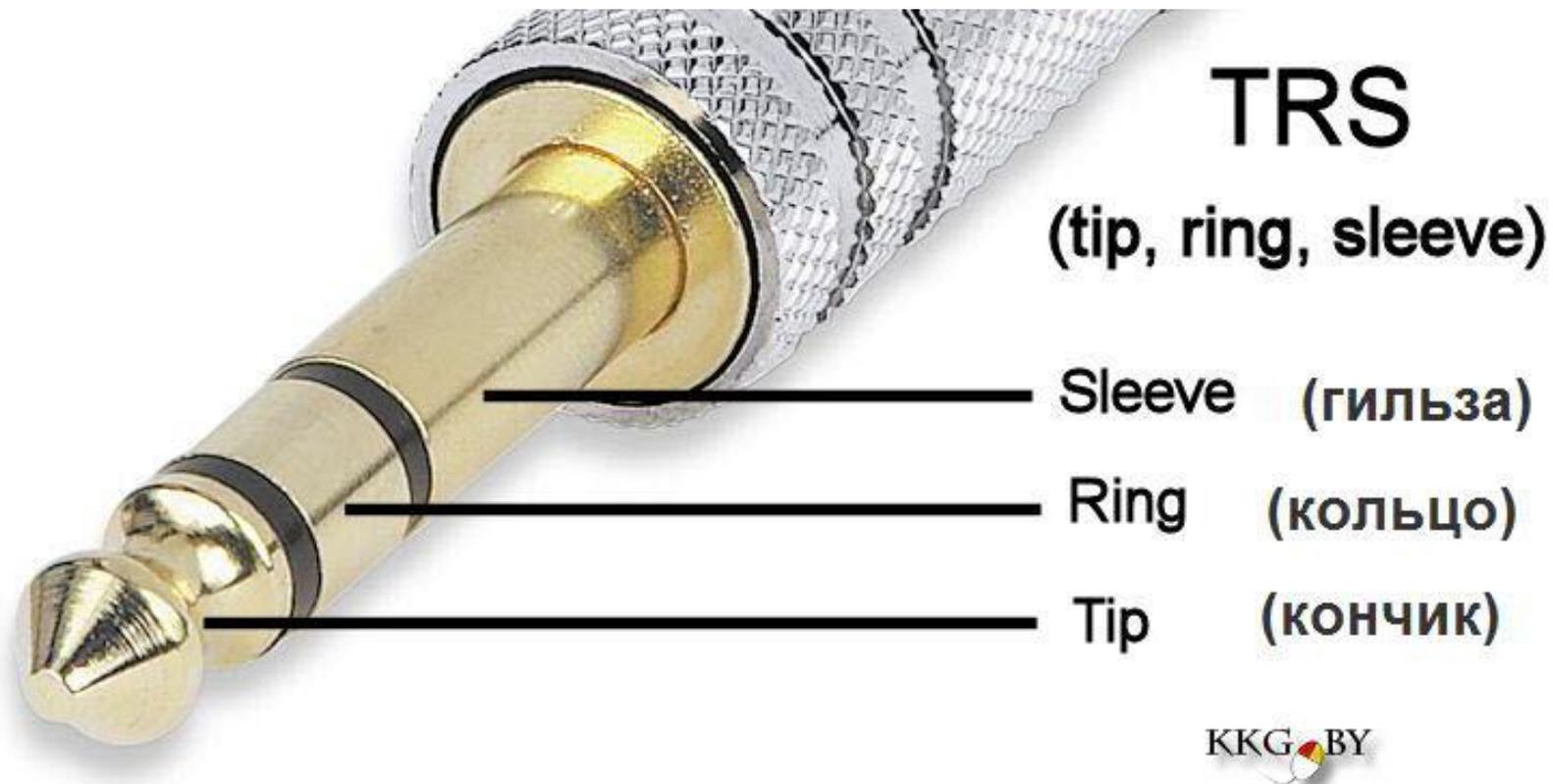
**Уровень**

**+ 4 дБ – 1,23 Вольт**

**+ 9 дБ – 1,55 Вольт**



# Типы разъёмов



# Типы разъёмов



**TS – Tip Sleeve**

**0 дБ - 0,775 Вольт**

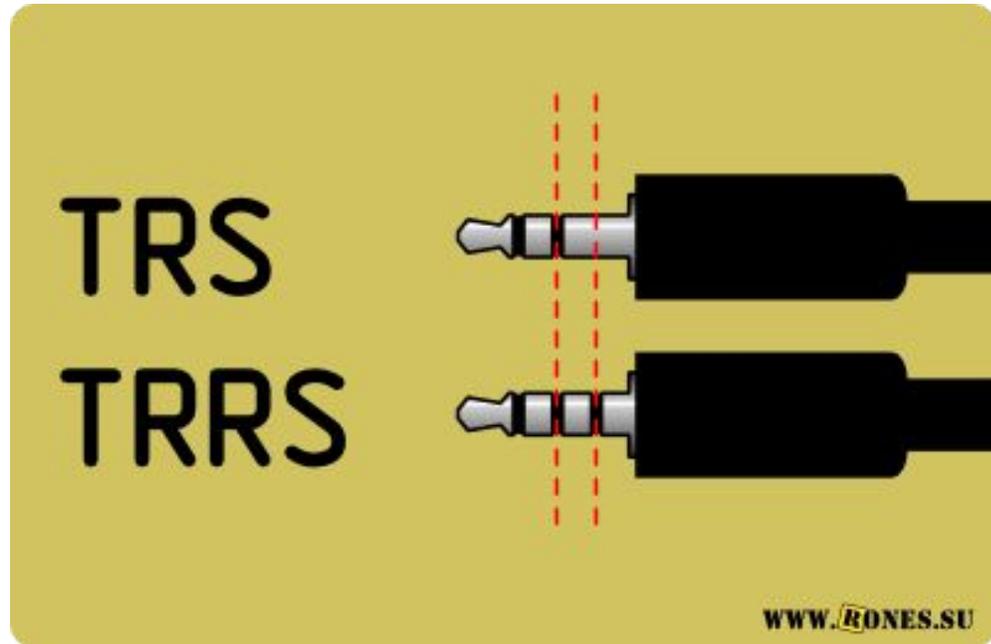
**- 10 дБ - 0,25 Вольт**

**TRS - Tip Ring Sleeve**

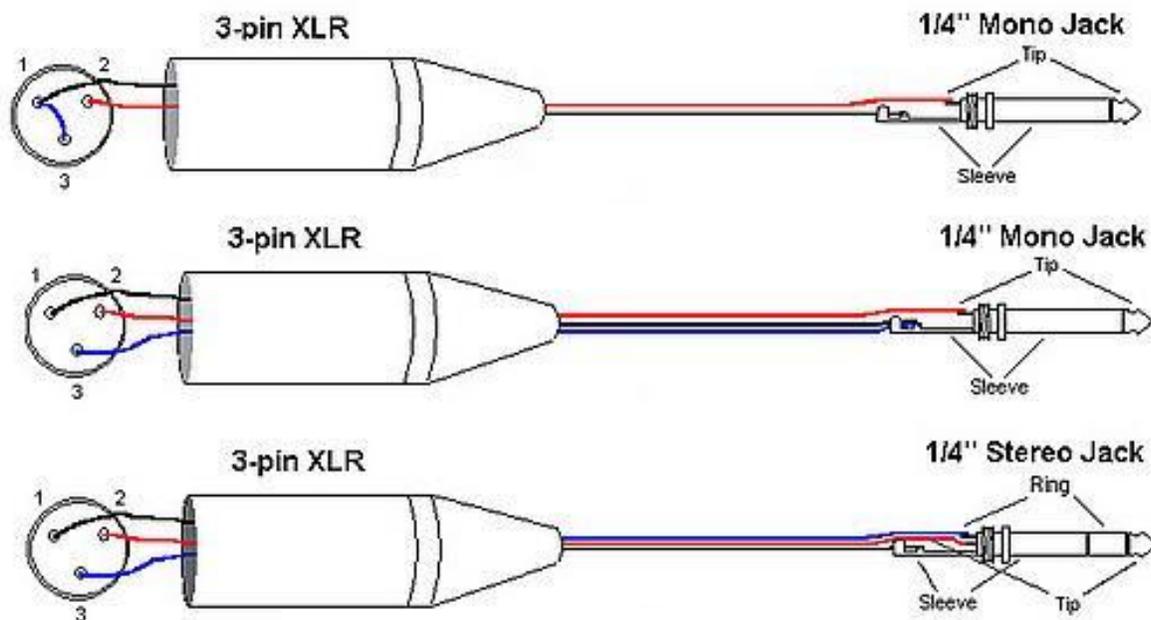
**+ 4 дБ – 1,23 Вольт**

**+ 9 дБ – 1,55 Вольт**

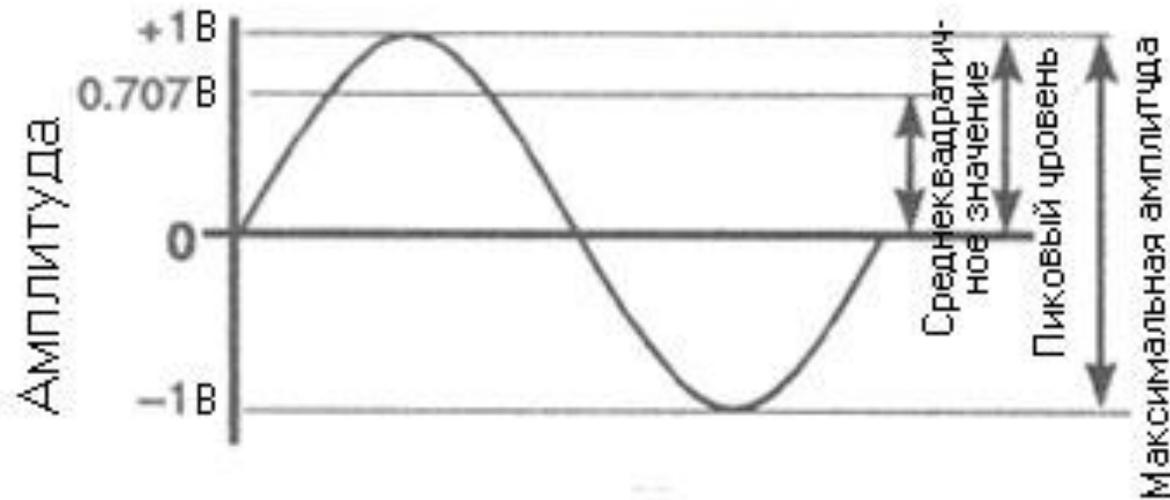
# Типы разъемов TRS



# Соединение разных разъёмов



# Номинальный и максимальный входной и выходной



**Пиковое значение** измеряется от нулевой линии до максимальной амплитуды. **Среднеквадратическое значение (rms) "root mean square"** - Это математический способ выражения энергии, содержащейся в сигнале.

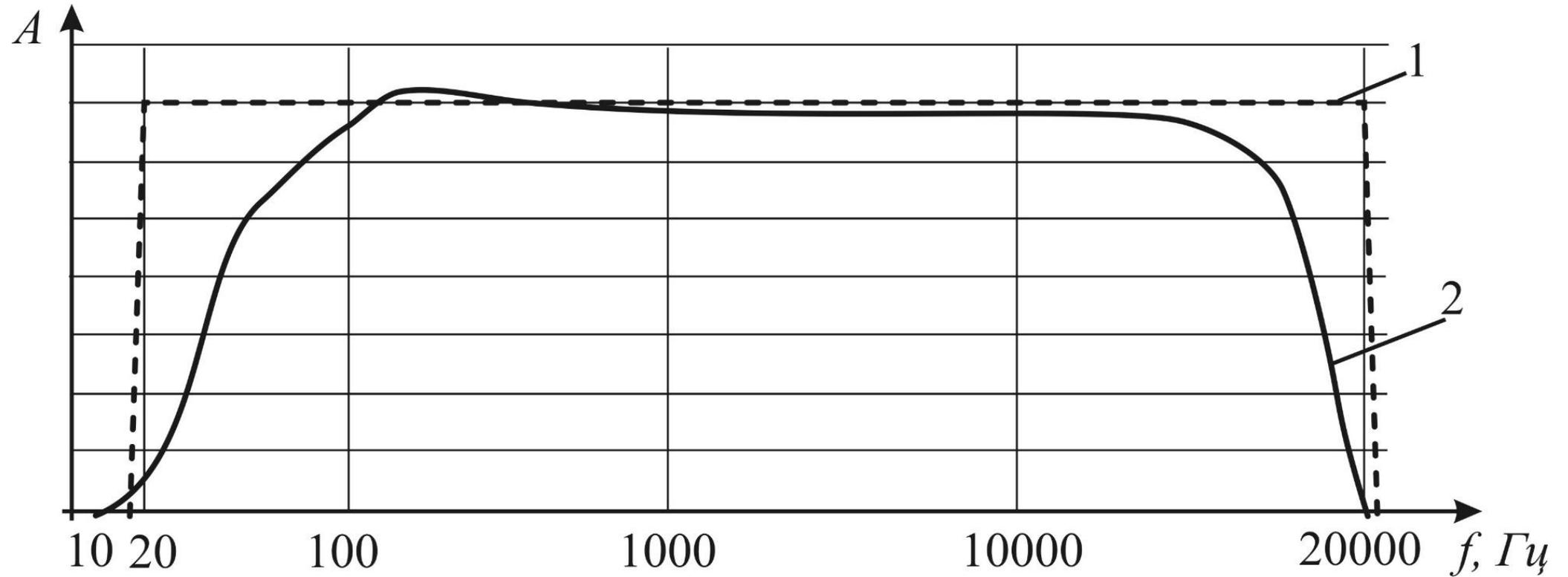
Для синусоидальной волны rms-значение равно 0.707 от пикового значения.

**Пиковая музыкальная мощность - PMPO "peak music power output"** - пиковая мощность при максимально возможном уровне сигнала.

Это максимальную громкость, которую могут выдержать акустические системы без повреждений в течение короткого времени

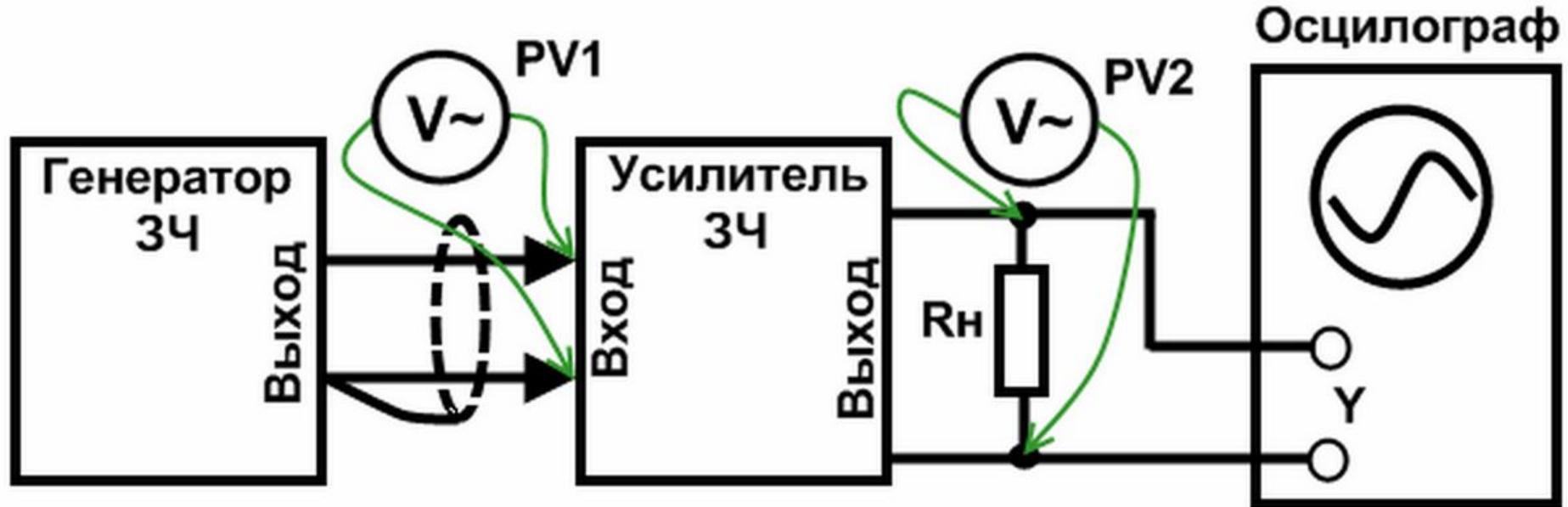
# Амплитудно-частотная характеристика

Амплитудно-частотная характеристика – АЧХ зависимость амплитуды  
выходного сигнала от частоты входного сигнала



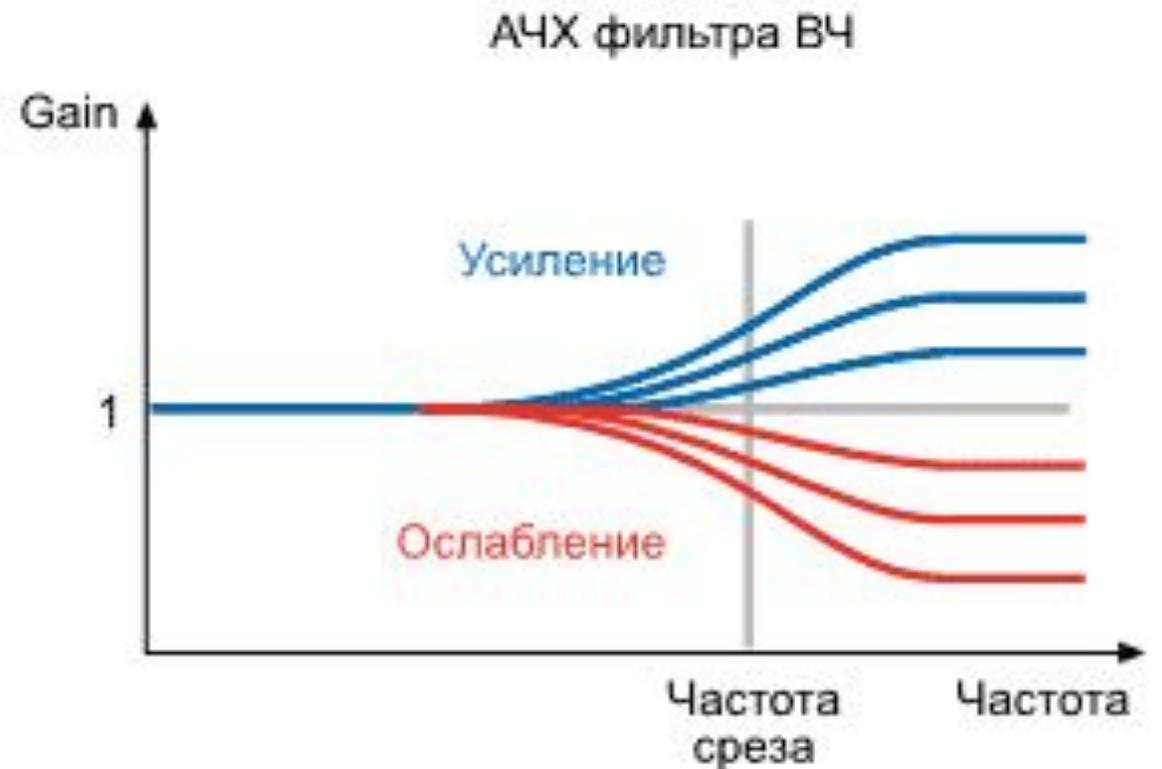
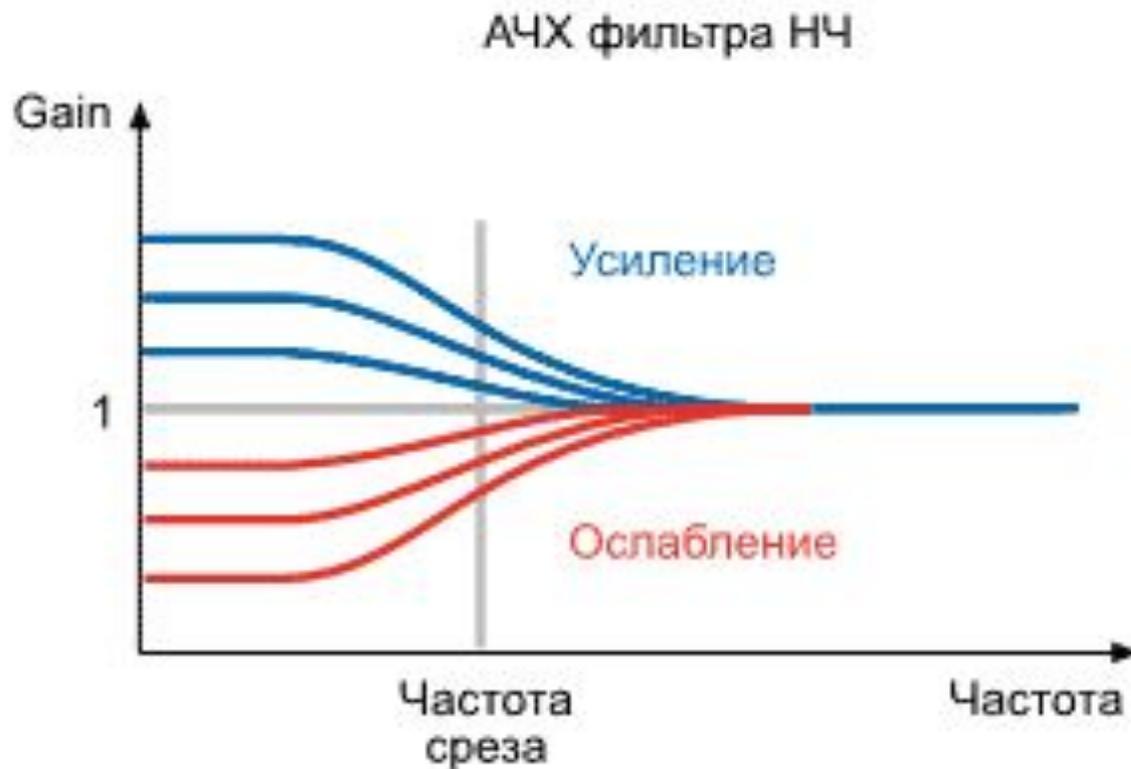
1 – Идеальная АЧХ 2 -  
Реальная

# Схема измерения АЧХ



**3Ч** – звуковая частота  
**PV1 PV2** – Электронные вольтметры  
 **$R_n$**  – Сопротивление нагрузки

# АЧХ фильтров высоких и низких частот



# Уровень шума (Noise Level)

Величина шума относительно номинального уровня сигнала. Указывается в децибелах

## Соотношения сигнал/шум (Signal to Noise Ratio, SNR)

**10-20 дБ**

**Стационарный телефон**

**20-50 дБ**

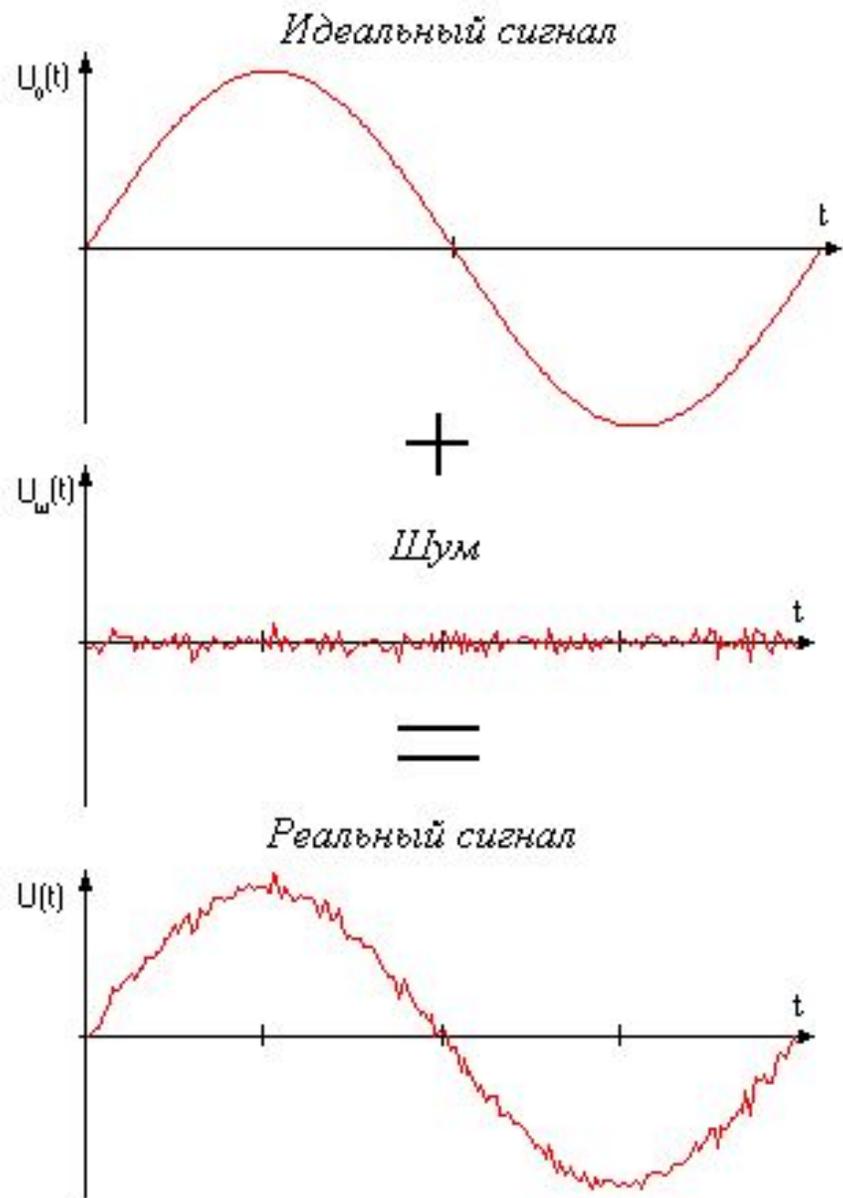
**Мультимедийные колонки компьютера**

**60-80 дБ**

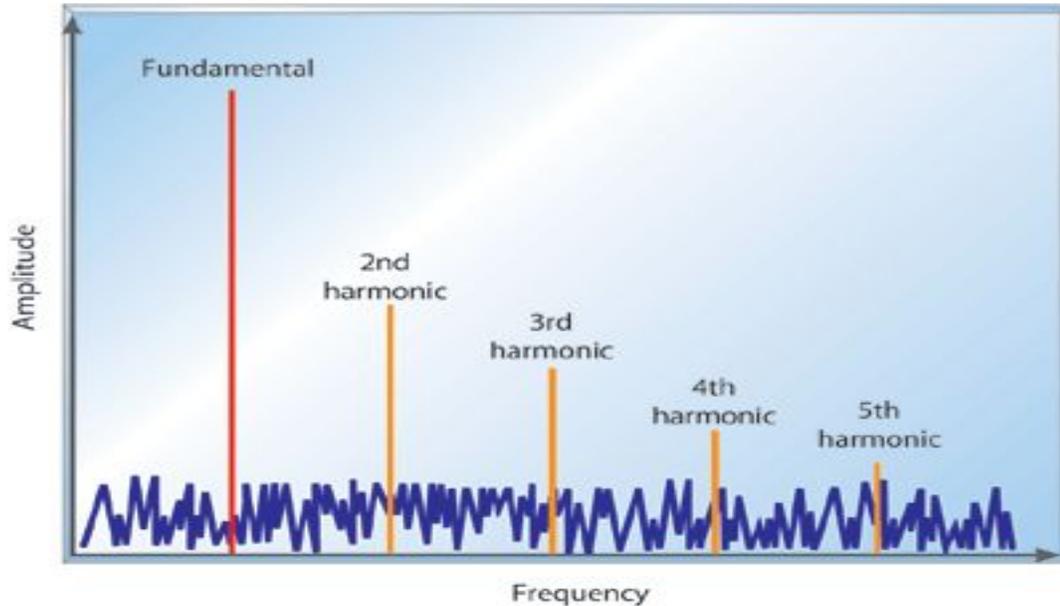
**Hi-Fi аппаратура**

**80-100 дБ**

**Студийная аппаратура**

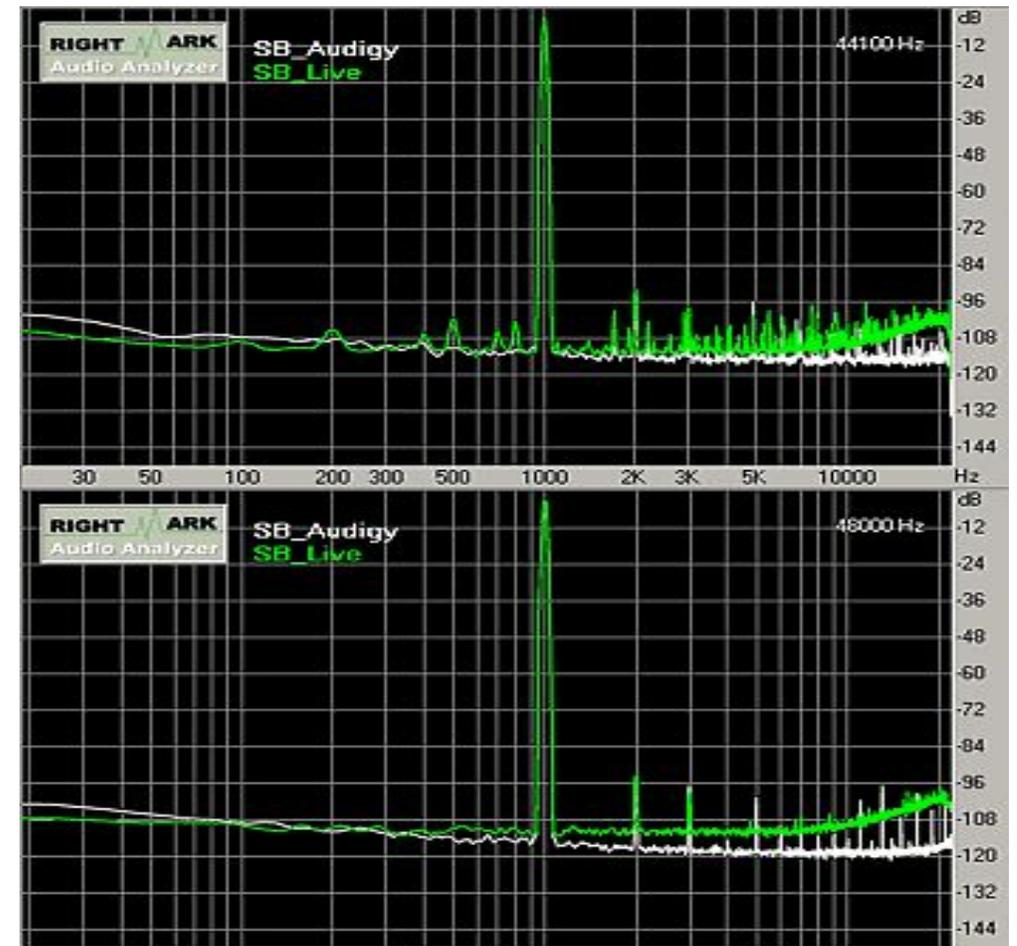


**Коэффициент гармоник (Total Harmonic Distortion, THD)** величина побочных гармонических составляющих, вносимых нелинейностью тракта. Указывается в процентах от величины сигнала.



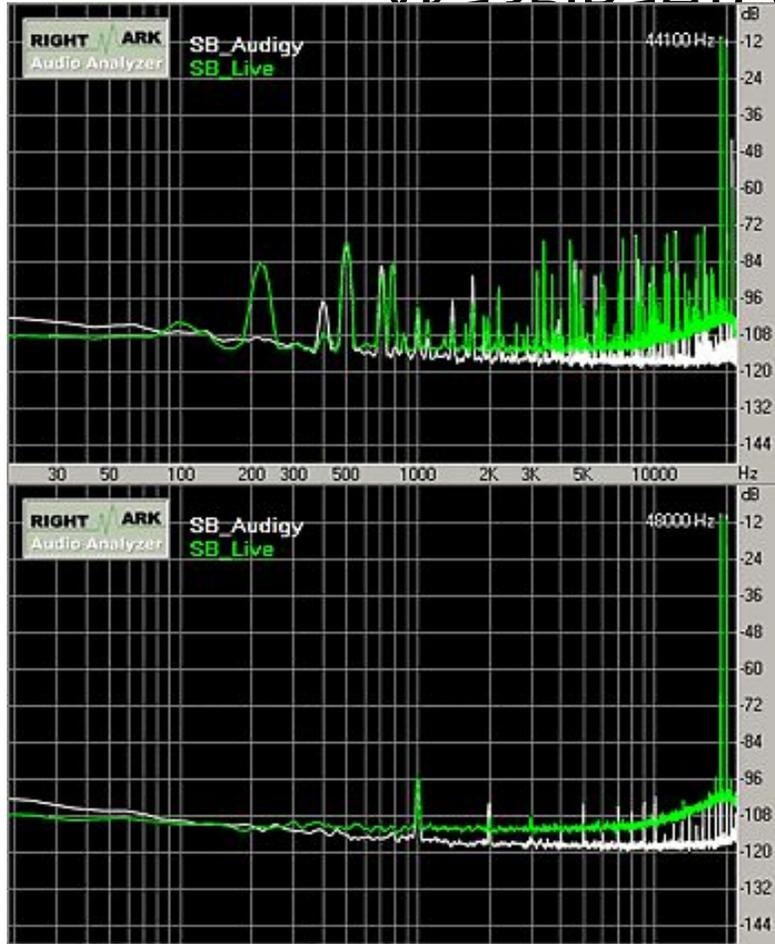
Чем меньше **коэффициент гармоник**, тем лучше звучание.

Требования по THD в Hi-Fi системах:  
не более 1,5% (на частоте 1000 Гц)



# Уровень интермодуляционных искажений (InterModulation Distortion, IMD) уровень паразитных частотных КОМПОНЕНТ

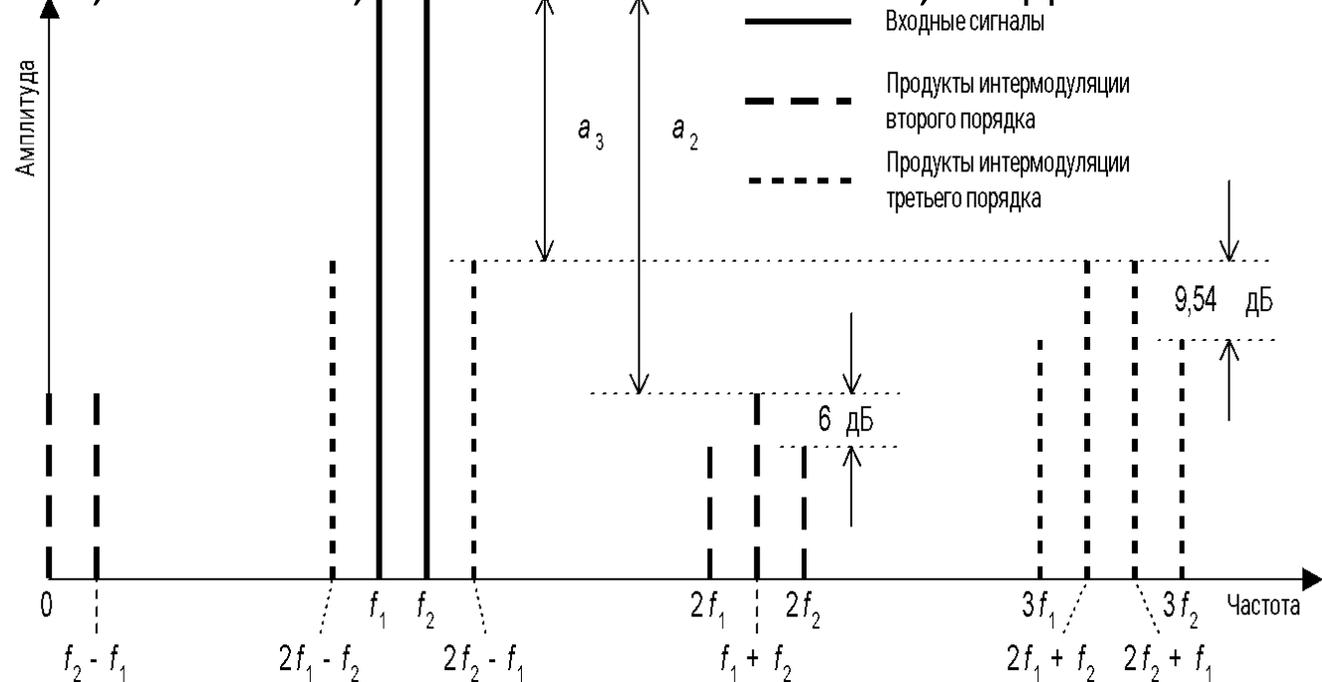
Указывается в процентах от величины сигнала



Интермодуляционные составляющие – появление в выходном сигнале частот которые являются суммой и разностью частот входного сигнала

Например:  $f_1$  (19 кГц) и  $f_2$  (20 кГц)

$F = f_1 + f_2$ ,  $F = f_1 - f_2$ ,  $F = 2 \cdot f_1 - f_2$ ,  $F = 2 \cdot f_2 + f_1$ , и т.д.



**Переходное затухание (Stereo Crosstalk)** степень ослабления сигнала при его проникновении в соседний стереоканал. Указывается в

**децибелах.**

Сигнал с частотой 1000 Гц подается на левый канал при этом измеряется величина выходного напряжения на правом канале.

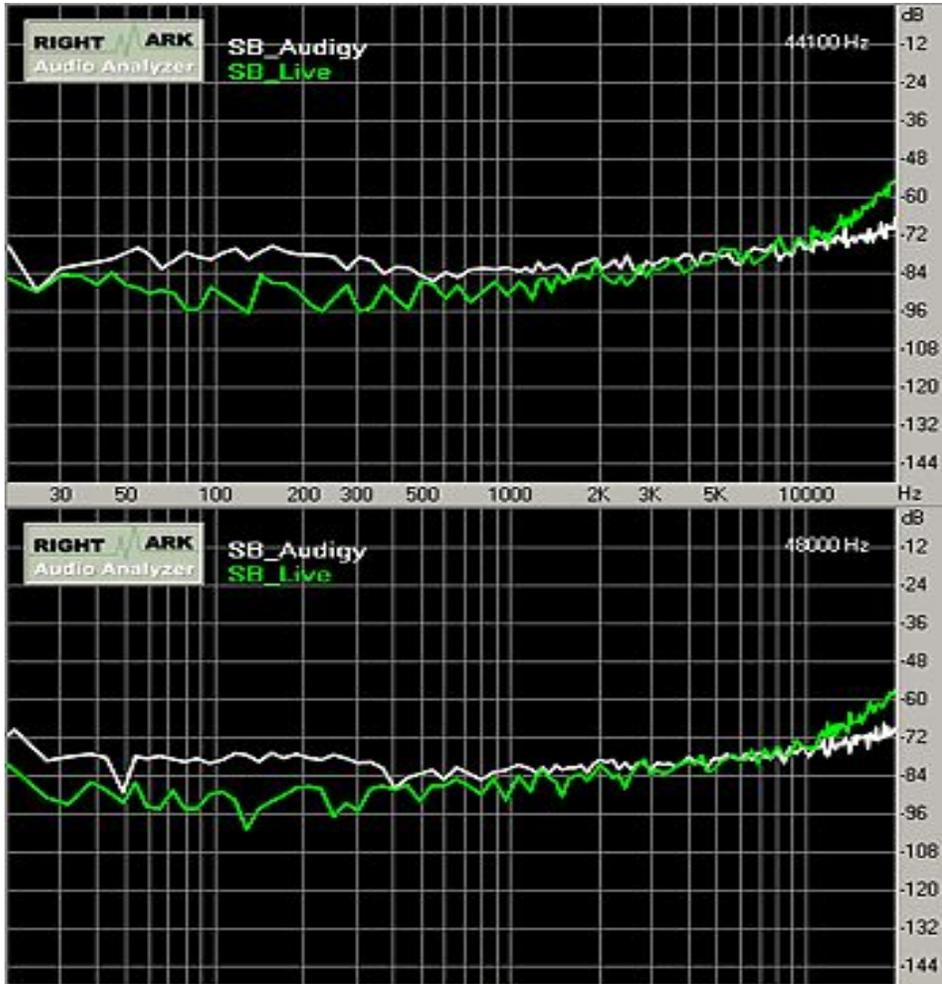
Отношение выходных напряжений правого и левого

каналов ( в децибелах)

характеризует *величину*

*переходного затухания* между каналами.

В радиовещании она должна быть не более - 60 дБ



# Отчет о тестировании Yamaha MG06X



Неравномерность АЧХ -0.68, +0.25

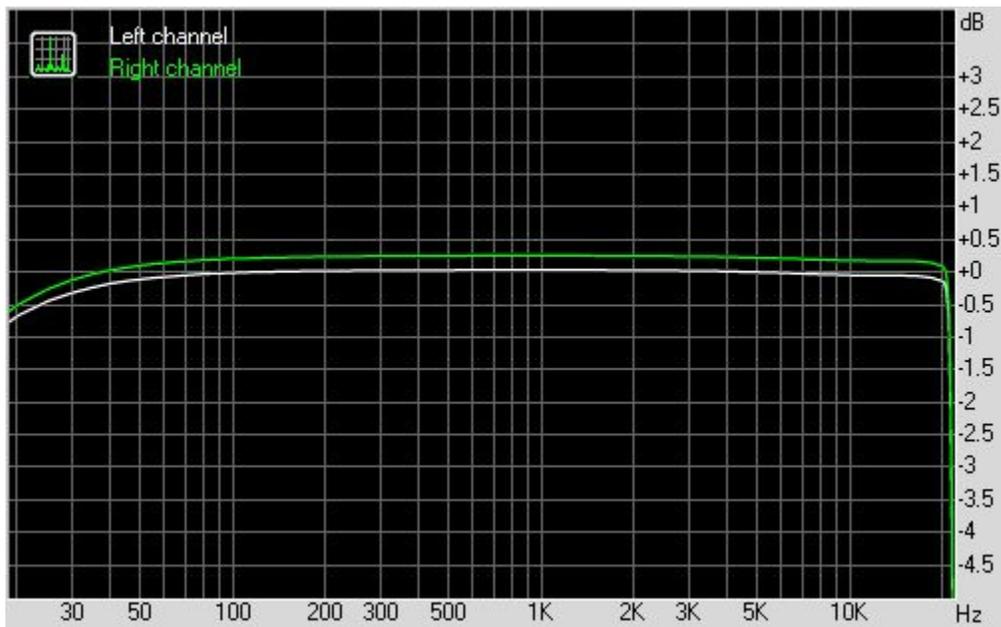
Уровень шума, дБ (А) -105.4

Гармонические искажения, % 0.0017

Интермодуляции на 10 кГц, % 0.0032

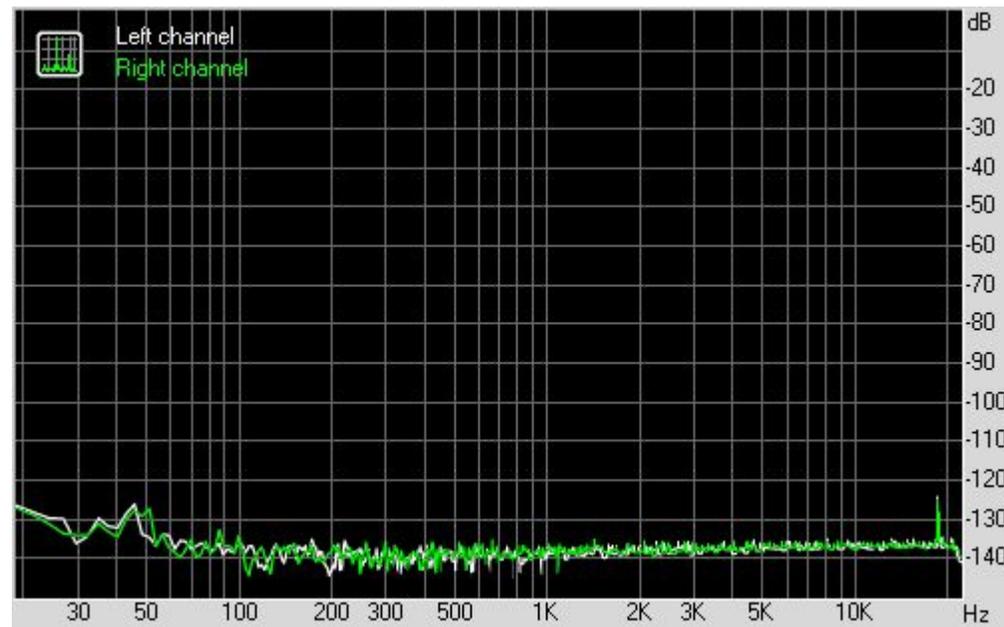
Взаимопроникновение каналов, дБ -102.0

## Частотная характеристика



	Левый	Правый
От 20 Гц до 20 кГц, дБ	-0.68, +0.03	-0.51, +0.25
От 40 Гц до 15 кГц, дБ	-0.18, +0.03	+0.02, +0.25

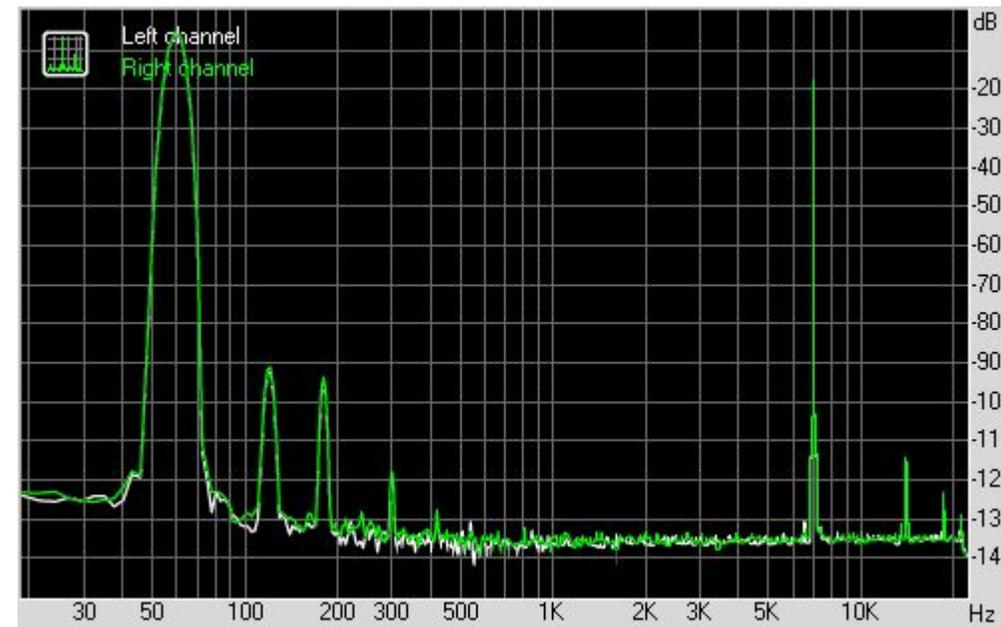
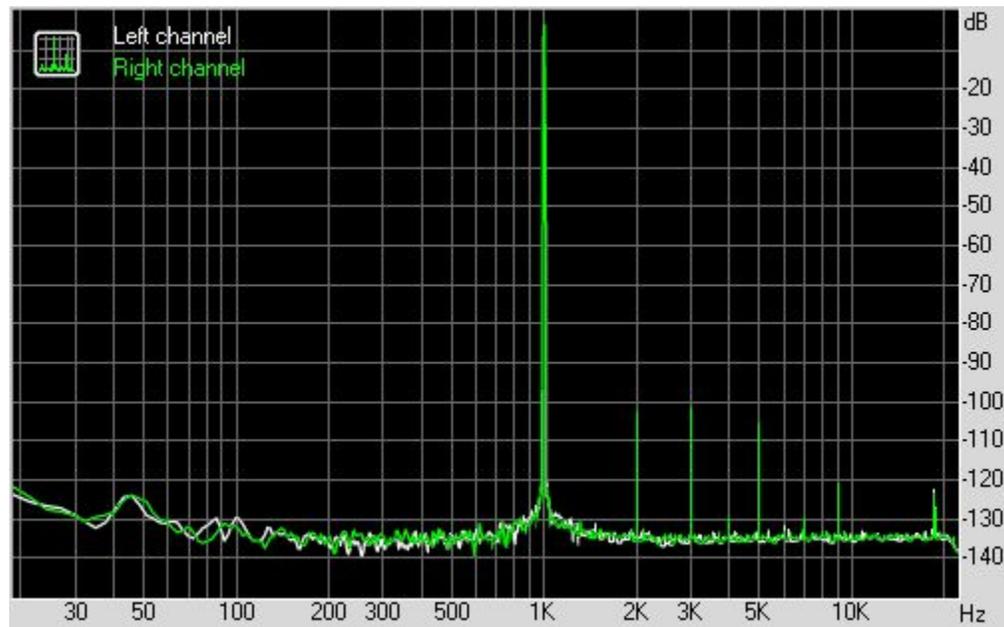
## Уровень шума



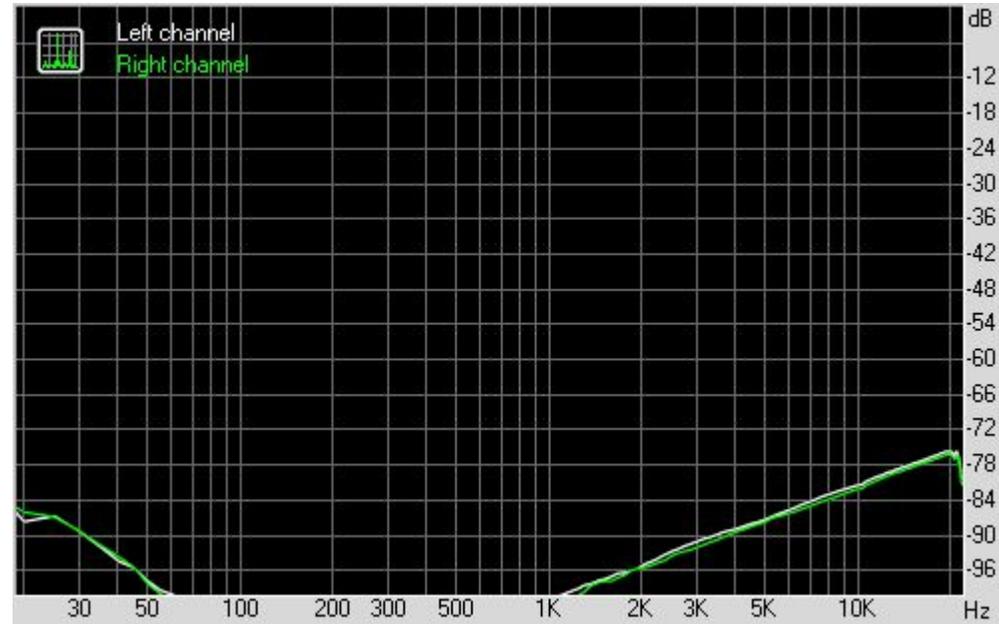
	Левый	Правый
Пиковый уровень, дБ	-88.9	-88.9
Смещение DC, %	+0.0	+0.0

	Левый	Правый
Гармонические искажения, %	+0.0016	+0.0018
Гармонические искажения + шум, %	+0.0021	+0.0023

	Левый	Правый
Интермодуляционные искажения	+0.0062	+0.0067



## Взаимопроникновение стереоканалов



	Левый	Правый
Проникновение на 100 Гц, дБ	-106	-106
Проникновение на 1000 Гц, дБ	-100	-102
Проникновение на 10000 Гц, дБ	-80	-81