

Приложение 2.

POWER AMPLIFIERS AND REAL-WORLD SPEAKER IMPEDANCES DRIVE REQUIREMENTS AND AMPLIFIER SELECTION CRITERIA

Mr. Manuel Huber,
President, FM Acoustics
Switzerland

The drive requirements that today's speakers demand from amplifiers are much underrated. In addition to the static resistance - which itself varies greatly over the frequency range (a typical speaker with a nominal 8 Ohm impedance rating can easily vary from 50 Ohms to below 2 Ohms) - there are often huge phase changes that approach a cosine phi of 1 (the worst case where the maximum current is required at exactly the same time when the amplifier is delivering its maximum voltage swing). The phase is also changing with frequency, not exactly simplifying matters. In terms of a roughly comparable resistive rating, this would correspond to a load resistance of between 1 and 50 Ohms for a typical 8 Ohm speaker. Some critical speakers are even more demanding! Despite contrary claims by manufacturers there are really very few amplifiers that have been designed to stable drive such loads and fulfil the above requirements.

Требования к усилителям, которые современные динамики требуют от усилителей, сильно недооценены. В дополнение к статическому сопротивлению - которое само по себе сильно варьируется в частотном диапазоне (типичный динамик с номинальным сопротивлением 8 Ом может легко варьироваться от 50 Ом до менее 2 Ом) - часто бывают огромные фазовые изменения, приближающиеся к косинус-фи 1 (наихудший случай, когда максимальный ток требуется ровно в то же время, когда усилитель обеспечивает максимальное колебание напряжения). Фаза также меняется с частотой, что не совсем упрощает дело. С точки зрения примерно сравнимого сопротивления, это будет соответствовать сопротивлению нагрузки от 1 до 50 Ом для типичного динамика на 8 Ом. Некоторые критические динамики еще более требовательны! Несмотря на противоречивые заявления производителей, на самом деле очень мало усилителей, которые были разработаны для стабильной работы на таких нагрузках и выполнения вышеуказанных требований.

Most amplifiers' protection circuits - be they fuses voltage and/or current limiting, input stage, driver stage and other forms of compression or limiting - will activate with such loads and cause compression, signal clamping, dynamic limiting and/or distortion. Power supplies collapse under such stress conditions, while the predriver and driver stages easily run out of reserve and provoke all kinds of momentary strange reactions. This creates various types of dynamic distortions that cannot be measured but can be audible and detract from the accuracy of the reproduction.

Защитные цепи большинства усилителей - будь то плавкие предохранители, ограничивающие напряжение и / или ток, входной каскад, каскад возбуждения и другие формы сжатия или ограничения - активируются при таких нагрузках и вызывают сжатие, ограничение сигнала, динамическое ограничение и / или искажение. Источники питания разрушаются в таких стрессовых условиях, в то время как предусилители (УН) и ВК легко выходят из режимов и вызывают всевозможные странные реакции. Это создает различные типы динамических искажений, которые не могут быть измерены, но могут быть слышны и снижают точность воспроизведения.

Traditional design theory indicates that an amplifier output current capability in the region of 5 to 15A is sufficient, but in actual use peak current requirements of several hundred A are required when driving demanding speakers! It is not unusual to find that amplifiers that are specified for continuous 2 Ohms operation are failing to drive speakers with a nominal impedance of 4 Ohms without noticeable compression, signal damping, limiting or instability effects.

Традиционная теория проектирования показывает, что выходной ток усилителя в диапазоне от 5 до 15 А является достаточным, но при фактическом использовании требования к пиковому току в несколько сотен А требуются при управлении требовательными громкоговорителями! Нет ничего необычного в том, что усилители, которые предназначены для непрерывной работы на 2 Ома, не могут управлять динамиками с номинальным импедансом 4 Ома без заметных эффектов сжатия, демпфирования, ограничения или неустойчивости.

CHAPTER 20.

LOUDSPEAKERS .

BY F. LANGFORD-SMITH, B.Sc., B.E.

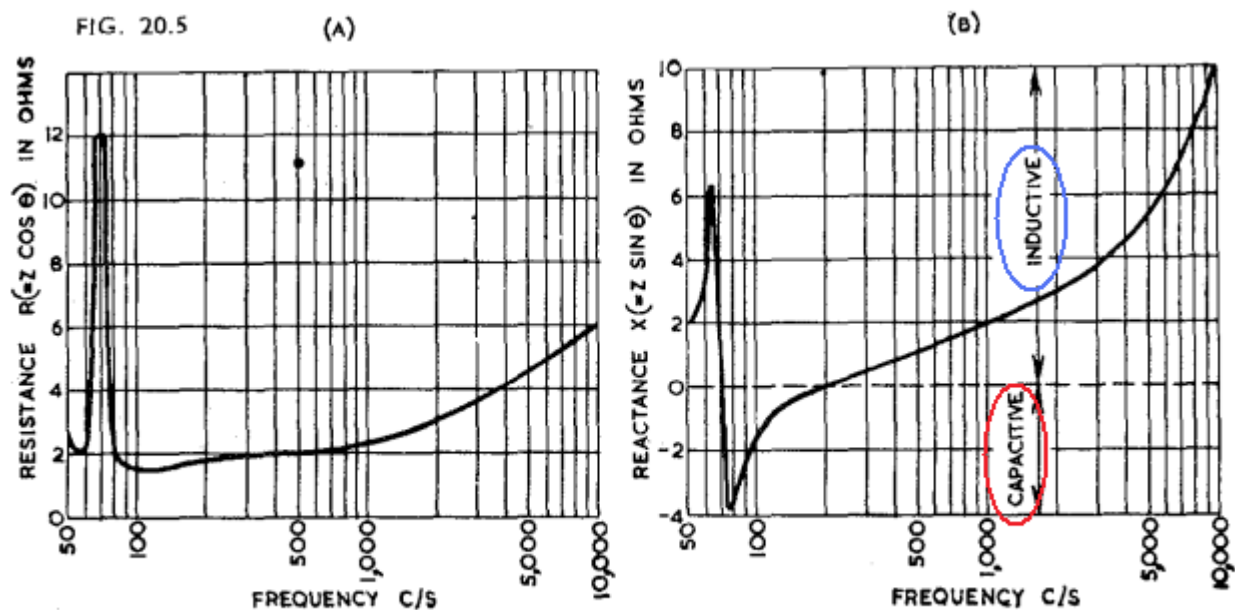


Fig. 20.5. (A) Resistive and (B) Reactive components of the impedance of a typical loudspeaker. Ref. 37.

Активная и реактивная нагрузка типовых динамических головок. Реактивная нагрузка может иметь как индуктивную так и емкостную составляющую (рисунок справа).