

Назначение и классификация усилителей

Усилитель — это устройство, усиливающее мощность электрических сигналов за счет энергии источника электропитания.

По *роду работы* усилители подразделяют:

на линейные (пропорциональные), у которых сигнал на выходе пропорционален входному сигналу (рис. 6.30, а);

релейные, у которых форма сигнала на выходе отличается от формы входного сигнала, при этом выходной сигнал появляется лишь при достижении входным сигналом заданного уровня (рис. 6.30, б).

В зависимости *от назначения* различают:

усилители тока;

усилители напряжения;

усилители мощности.

По *характеру спектра сигналов* усилители подразделяют следующим образом:

усилители постоянного тока (УПТ) — усиливают электрические сигналы постоянного тока, а также переменного частотой от долей герца до нескольких килогерц;

усилители низкой частоты (УНЧ) — от 10 Гц до 20 кГц;

широкополосные усилители (ШУ) — от единиц герца до десятков мегагерц;

избирательные усилители (ИУ) — усиливают электрические сигналы только одной частоты.

Связь между каскадами усилителя может быть:

реостатно-емкостной (*RC*-связь) — применяется в УНЧ и ШУ;

трансформаторной — применяется в УНЧ и ИУ;

гальванической — применяется в УПТ (только с помощью резисторов).

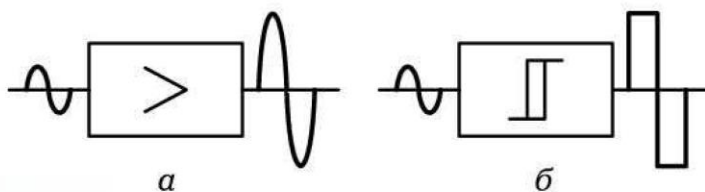


Рис. 6.30. Линейный (а) и релейный (б) усилители

Параметры и характеристики усилителя

Одним из основных параметров, характеризующих усилительные свойства усилителя, является коэффициент усиления.

Различают коэффициент усиления по напряжению $K_U = U_{\text{вых}} / U_{\text{вх}}$ — отношение переменной составляющей напряжения на выходе к переменной составляющей напряжения на входе, а также коэффициенты усиления по току K_I и по мощности K_P — отношения выходных и входных токов и мощностей.

Коэффициент усиления многокаскадных усилителей равен произведению коэффициентов усиления каждого из каскадов: $K = \prod K_n$.

Свойства усилителей также оцениваются:

- *амплитудной характеристикой* $U_{\text{вых}} = f(U_{\text{вх}})$, которую снимают при средней частоте (рис. 6.31, а). Точка А соответствует $U_{\text{вх}} = 0$, когда на выходе $U_{\text{вых}} = U_{\text{ш}}$ (напряжение шума); точка В — $U_{\text{вх min}}$; отрезок ВС соответствует линейному диапазону работы усилителя и определяет коэффициент усиления на средней частоте $K_0 = \text{tg } \alpha$; точка D — максимальному напряжению на входе, при котором нелинейные искажения не превышают заданного уровня (например, 5%);
- *частотной характеристикой* $K/K_0 = \psi(f)$, которая снимается в линейном диапазоне при неизменном входном сигнале и обычно изображается в логарифмическом масштабе (рис. 6.31, б). Частотная характеристика показывает, что постоянным отношение K/K_0 остается только в определенной области частот. Диапазон между нижней (f_H) и верхней (f_B) частотами определяет полосу пропускания усилителя $\Delta f = f_B - f_H$, которая находится на уровне 0,7 от максимального отношения K/K_0 .

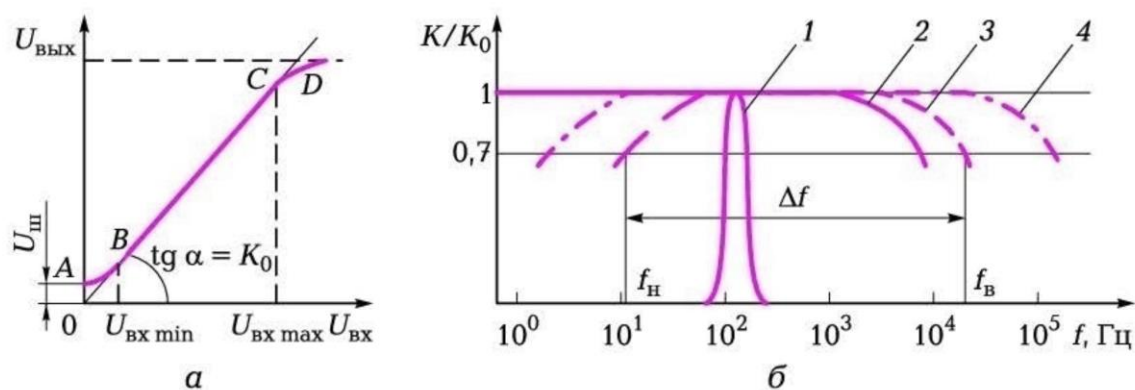


Рис. 6.31. Характеристики усилителя:

а — амплитудная; б — частотные для ИУ (кривая 1), УПТ (2), УНЧ (3) и ШУ (4)