

Электронные усилители



Вопросы:

1. Назначение и классификация электронных усилителей.
2. Коэффициент усиления усилителя.
3. Усилительный каскад назначение элементов его схемы и принцип действия.
4. Многокаскадные усилители.
5. Обратные связи усилителя.
6. Усилитель мощности

Назначение электронных усилителей:

Любой усилитель, как подразумевает само название, предназначен для подачи на его вход слабых сигналов (с малой амплитудой) и получения на его выходе тех же сигналов, но с более высокой амплитудой.

Классификация электронных усилителей

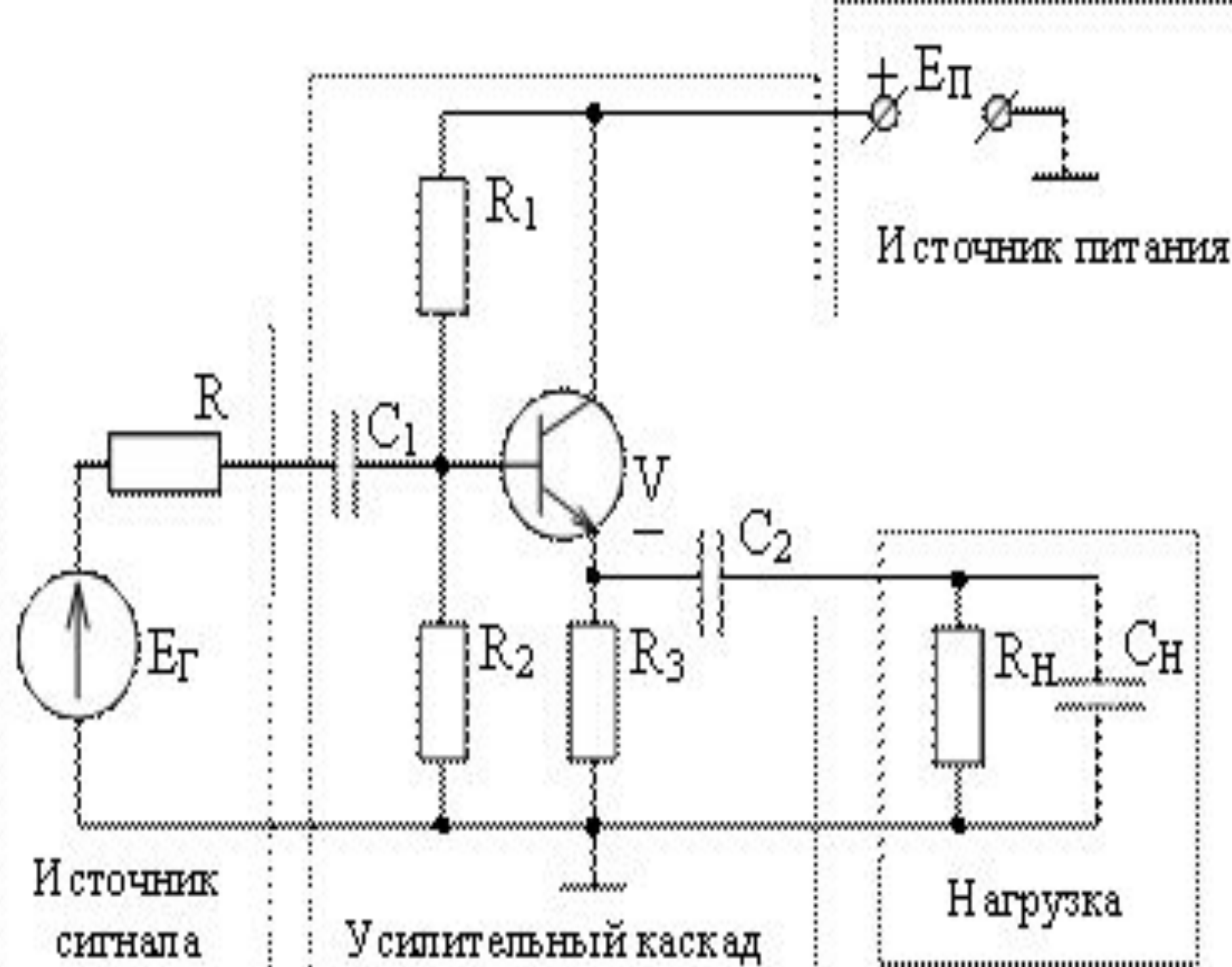
- 1. По усиливаемому параметру (величине) электрического сигнала.
- 2. По полосе и значению усиливаемых частот входного сигнала.
- 3. По характеру и виду усиливаемого сигнала.
- 4. По виду используемого усилительного прибора.
- 5. По виду амплитудной характеристики (зависимости выходного напряжения или тока от входной величины).

Коэффициент усиления усилителя

- Коэффициент усиления усилителя / f_i устанавливается в пределах около 100 ма / в для обычных и 300 ма / в - для специальных усилителей.
- Коэффициент усиления усилителя можно изменять, меняя режим работы активного элемента. При этом изменяются параметры активного элемента, а следовательно, и коэффициент усиления соответствующего каскада. В транзисторах она неудобна из-за схем температурной стабилизации. Указанная регулировка почти не влияет на частотные характеристики и дает возможность дистанционно управлять усилением.

Усилительный каскад назначение элементов его схемы:

- Назначение: Усиление переменного сигнала. Каскад с общим эмиттером переворачивает базу.



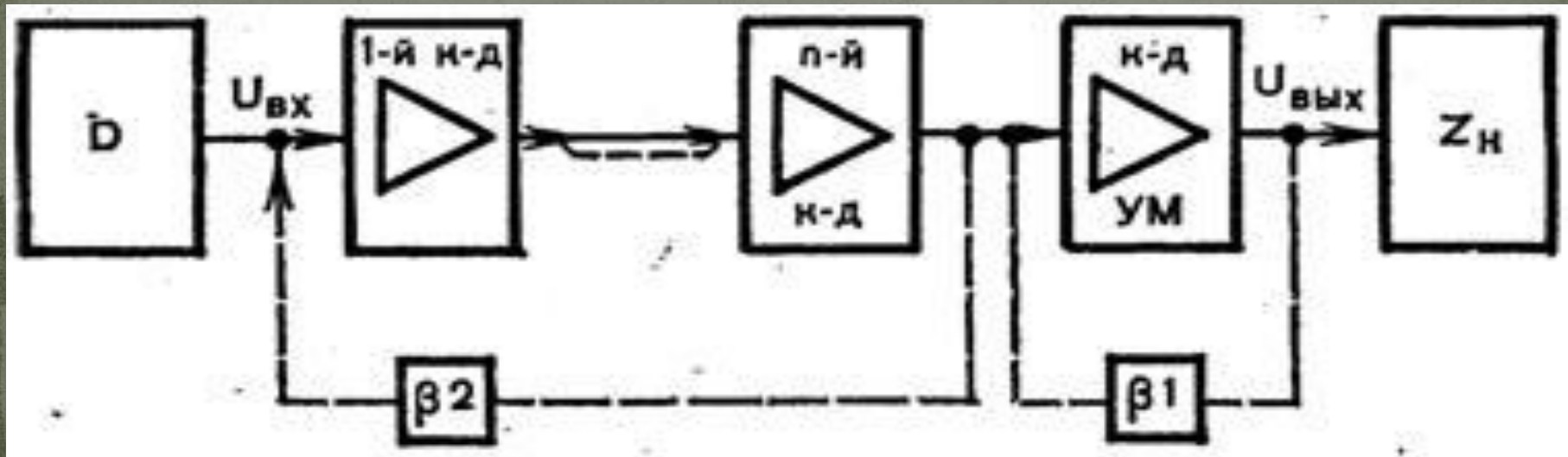
Назначение элементов:

- Сопротивление R_1 , R_2 , $R_э$, R_k задают режим по постоянному току. $R_э$ – служит для температурной стабилизации. Является отрицательной обратной связью по постоянному току. $C_э$ – шунтируя $R_э$, исключает отрицательную обратную связь по переменному току. $C_э = X_{C_э} = 1/\omega C_э \ll R_э$ C_{p1} , C_{p2} – разделительные емкости, позволяющие отделить постоянный ток от генератора (постоянную составляющую от переменной). Служат, чтобы не было связи с генератором и с нагрузкой. R_k – определяет коэффициент усиления каскада.

Многокаскадные усилители

- На практике в устройствах промышленной электроники в большинстве случаев для получения необходимой полезной выходной мощности в нагрузке одного каскада недостаточно. Поэтому применяют многокаскадные усилители, собираемые из нескольких последовательно соединенных одиночных усилительных каскадов. В блок-схеме (рис. 1) в качестве датчиков, преобразующих почти любой неэлектрический сигнал во входной электрический сигнал могут использоваться различные источники ЭДС, например микрофон, антенна, фотоэлемент, фотодиод, фоторезистор, фотоэлектронный умножитель, терморезистор, тензорезистор, тахогенератор, пьезоэлектрический преобразователь, считывающая головка с магнитофонной, перфорированной или фотографической ленты, биотоки, индуктивные или емкостные датчики давления, перемещения, плотности уровня и т. д.

Схема: многокаскадного усилителя



На блок-схеме пунктиром показаны цепи отрицательной обратной связи b_1 и b_2 , которые, уменьшая коэффициент усиления, улучшают другие более важные качественные показатели усилительного устройства.

В блок-схеме многокаскадного усилителя первый входной каскад t предназначен для согласования сопротивления датчика входного сигнала со входным сопротивлением усилителя при одновременном усилении входного сигнала по току или напряжению.

Многокаскадные усилители характеризуются следующими признаками, параметрами и характеристиками. По разным признакам различают:

- 1) усилители на электронных усилительных лампах, на транзисторах, на тиристорах, на туннельных диодах, на микросхемах и т. п.;
- 2) по количеству усилительных каскадов - двух-, трех- и более каскадные усилители;
- 3) по частотным свойствам - усилители напряжения или тока низкой частоты (НЧ), высокой частоты (ВЧ), промежуточной частоты (ПЧ), ультразвуковой частоты (УЗКЧ), узкополосные и широкополосные усилители, усилители постоянного тока (УПТ);
- 4) по виду межкаскадной связи - усилители с RC-связью, в которых применяются разделительные конденсаторы между каскадами; усилители с трансформаторной связью между каскадами; усилители с полосовым колебательным контуром связи между каскадами; усилители с непосредственной гальванической связью между каскадами;
- 5) по виду используемой последовательной или параллельной отрицательной обратной связи по напряжению или току;
- 6) по режимам работы в классах А, В, АВ, С, Д;
- 7) по соотношению величины входного сопротивления первого каскада $R_{\text{вх к-да}}$, сравнительно с величиной сопротивления датчика R_r входного сигнала различают: а) режим холостого хода (хх), когда $R_{\text{вх к-да}} \gg R_r$; б) режим короткого замыкания (кз), когда $R_{\text{вх к-да}} \ll R_r$; в) режим согласования, когда $R_{\text{вх к-да}} \approx R_r$, при котором от датчика входного сигнала передается на вход усилителя наибольшая входная мощность сигнала;
- 8) по соотношению величины выходного сопротивления со стороны выходных клемм усилителя сравнительно с величиной сопротивления нагрузки R_n различают следующие режимы работы:
 - а) режим хх, когда $R_{\text{вых}} \ll R_n$;
 - б) режим кз, когда $R_{\text{вых}} \gg R_n$;
 - в) режим согласования, когда $R_{\text{вых}} \approx R_n$.

Обратные связи

усилителя

- Отрицательная обратная связь - это процесс передачи выходного сигнала обратно на вход, при котором погашается часть входного сигнала.
- Обратная связь может быть и *положительной*; ее используют, например в генераторах. Как ни странно, она не столь полезна, как отрицательная ОС. Скорее она связана с неприятностями, так как в схеме с отрицательной ОС на высокой частоте могут возникать достаточно большие сдвиги по фазе, приводящие к возникновению положительной ОС и нежелательным автоколебаниям. Для того чтобы эти явления возникли, не нужно прикладывать большие усилия, а вот для предотвращения нежелательных автоколебаний прибегают к методам коррекции.

Усилитель мощности

- Усилитель мощности – это специальное электронное устройство, разработанное для преобразования небольшого по мощности электрического сигнала, который поступает от источника, в более мощный сигнал.
- Усилитель мощности может быть как независимым отдельным устройством с собственной панелью и системой управления, так и являться внутренним элементом какого-то прибора и быть впаянным в гибридную схему. Это устройство является самым последним звеном в любой цепи звукоусиления.
- Усилитель мощности находится в абсолютно любом приборе или устройстве, которые воспроизводит звуковые сигналы самого широкого спектра частот.