

Тема 2.4 Электронные усилители и генераторы

1.Схемы усилителей

2.Схемы генераторов

1. Усилитель – это электронное устройство, усиливающее ток, напряжение и мощность слабых электрических сигналов.

По диапазону рабочих частот усилители делятся на:

- Усилители низкой частоты (УНЧ) – усиливают сигналы звуковой частоты (воспроизведение музыки и речи)
- Усилители постоянного тока (УПТ) – усиливает медленно изменяющийся сигнал (устройства автоматики и вычислительной техники)
- Избирательные усилители – усиливают сигнал в узкой полосе частот (радиопередатчики и приемники)
- Импульсные усилители (широкополосные) – усиливают сигнал в широкой полосе частот (радиолокация, автоматика, вычислительная техника)

Основные параметры усилителей:

- Коэффициент усиления

по току $K_i = I_{\text{вых}} / I_{\text{вх}}$

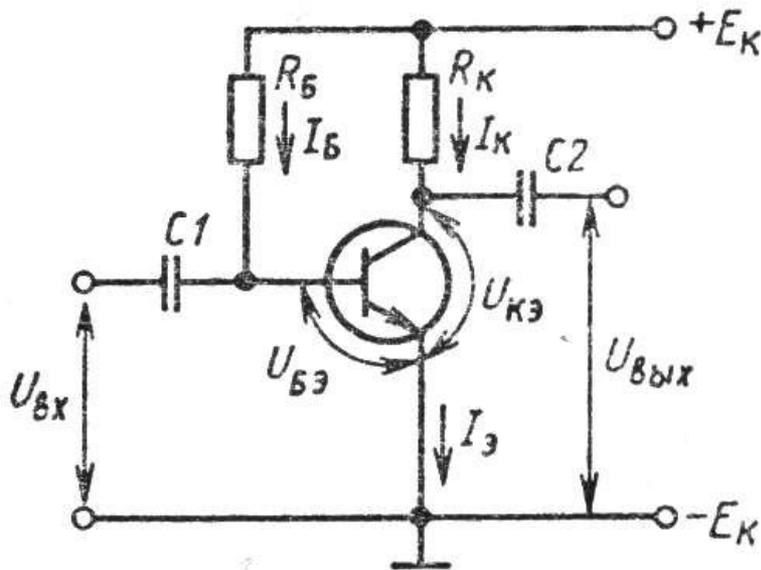
по напряжению $K_u = U_{\text{вых}} / U_{\text{вх}}$

по мощности $K_p = K_i \cdot K_u$

Для многокаскадного усилителя

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n$$

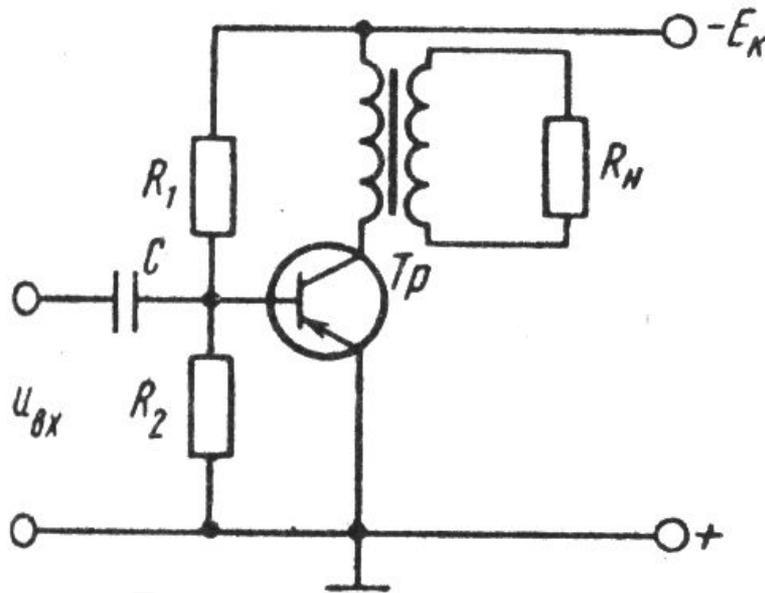
Усилители низкой частоты (УНЧ) – усиливают сигналы звуковой частоты (воспроизведение музыки и речи)



- C_1 и C_2 – разделительные конденсаторы (делят каскады по постоянному току)
- E_K – источник постоянной ЭДС
- R_K – сопротивления нагрузки
- R_B – задает ток покоя базы

Усилитель мощности - это схема усиления, которая передает большую мощность низкоомной нагрузке.

Усилитель мощности - это выходной каскад УНЧ (с него сигнал идет на громкоговоритель).



- В данной схеме происходит усиление мощности, поэтому схема имеет малый КПД (20-30%).
- Ек - источник постоянной ЭДС

- R1 – R2 делитель напряжения задает режим покоя (фиксирует рабочую точку транзистора)
- Трансформатор согласует коллекторную цепь транзистора и сопротивление нагрузки

2. Электронный генератор (автогенератор) – это автоколебательная система, в которой энергия постоянного тока преобразуется в энергию переменного тока требуемой частоты и формы.

- Применение: радиопередатчики и приемники, ЭВМ, измерительная техника, автоматика, телемеханика.

Классификация: (по форме колебаний)

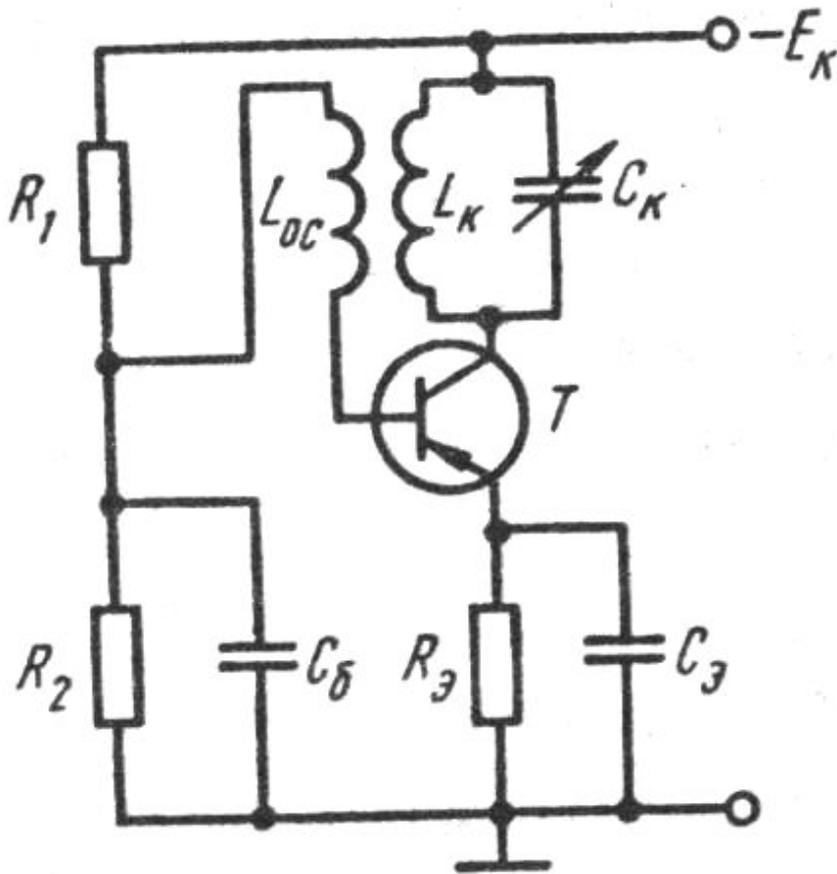
- 1. Синусоидальные генераторы** (гармонические)
 - Высокочастотные (LC типа)
 - Низкочастотные (RC типа)
- 2. Импульсные генераторы** (релаксационные)
 - Генераторы прямоугольных импульсов (триггер, мультивибратор)
 - Генераторы пилообразного напряжения (ГЛИН)

Чтобы получить автогенератор, нужно **усилитель** охватить положительной обратной связью, которая обеспечит режим самовозбуждения на заданной частоте.

Для устойчивого процесса самовозбуждения в генераторе должны выполняться **два условия**:

1. **Условие баланса фаз** – напряжение на коллекторе и базе должно находиться в противофазе.
2. **Условие баланса амплитуд** – необходимо наличие ПОС и источника постоянного напряжения, поставляющего энергию из вне (E_k).

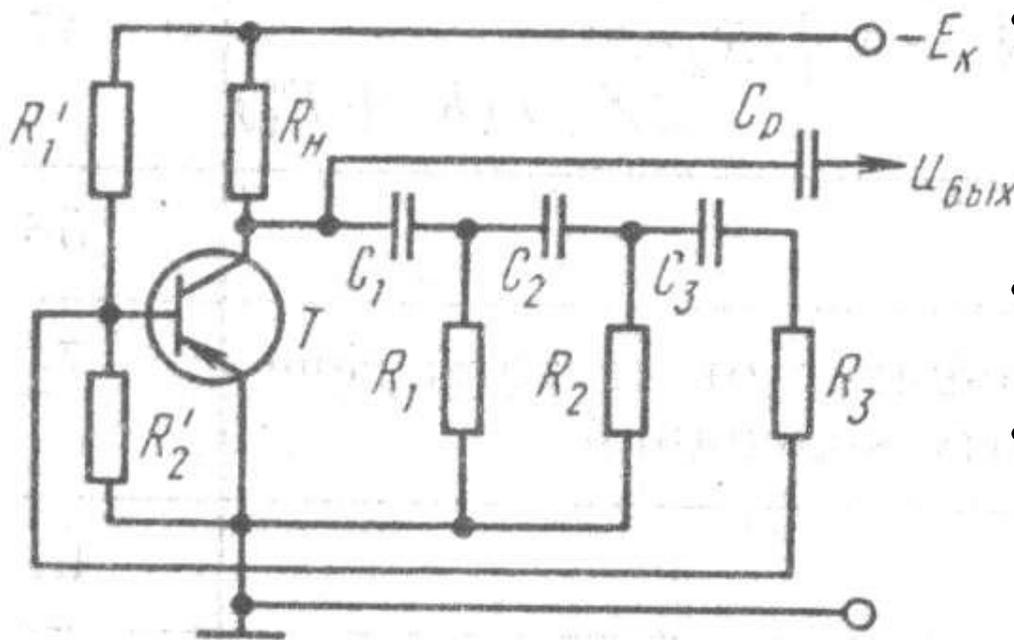
LC – генератор состоит из колебательного контура, усилительного транзистора, источника постоянного тока и положительной обратной связи.



- Lк-Ск колебательный контур
- Lос – катушка обратной связи
- R1 – R2 делитель напряжения
- Ek – источник постоянной ЭДС
- Cэ – Rэ – термостабилизирующая цепочка

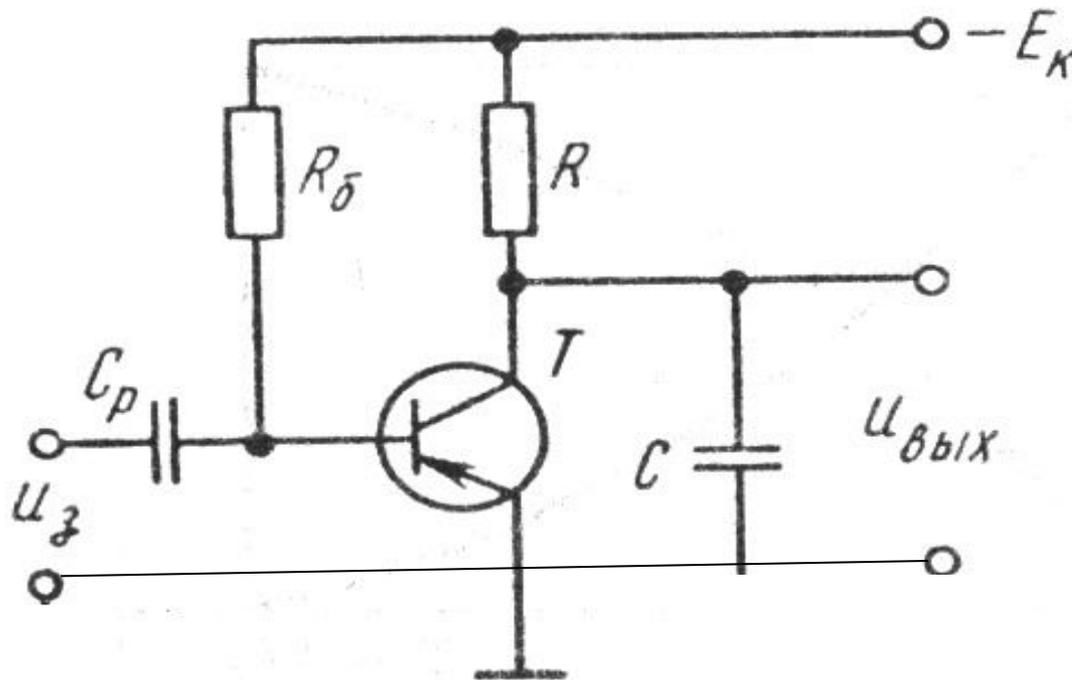
Назначение: выработка синусоидального сигнала высокой частоты (100кГц – 100МГц)

RC генератор – это низкочастотный генератор (0,01Гц – 100кГц) синусоидальных колебаний, построенный из резистивного усилителя с использованием фазовращающей цепочки.



- RC – фазовращающая цепочка (сдвигает фазу на 180 град), осуществляет ПОС
- R1 – R2 делитель напряжения
- E_к – источник постоянной ЭДС

Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) – это генератор пилообразного напряжения. **Применяется** в качестве генератора развертки в ЭЛО. **Выполнен на основе резистивного усилителя.**



Мультивибратор – это автогенератор прямоугольных импульсов, представляет собой двухкаскадный резистивный усилитель, охваченный положительной обратной связью.

Применение – элементы логических схем и источники управляющего (прямоугольного) напряжения.

