

Тема: Режимы работы усилительных элементов. Способы питания УЭ.

Цель занятия:

- дать понятие режимам работы УЭ, их основным достоинствам и недостаткам;
- рассмотреть способы питания УЭ

## ■ РЕЖИМЫ РАБОТЫ УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

### РЕЖИМ А

*Режимом класса А называют такой режим работы усилительного элемента, при котором ток в выходной цепи существует в течение всего периода сигнала*

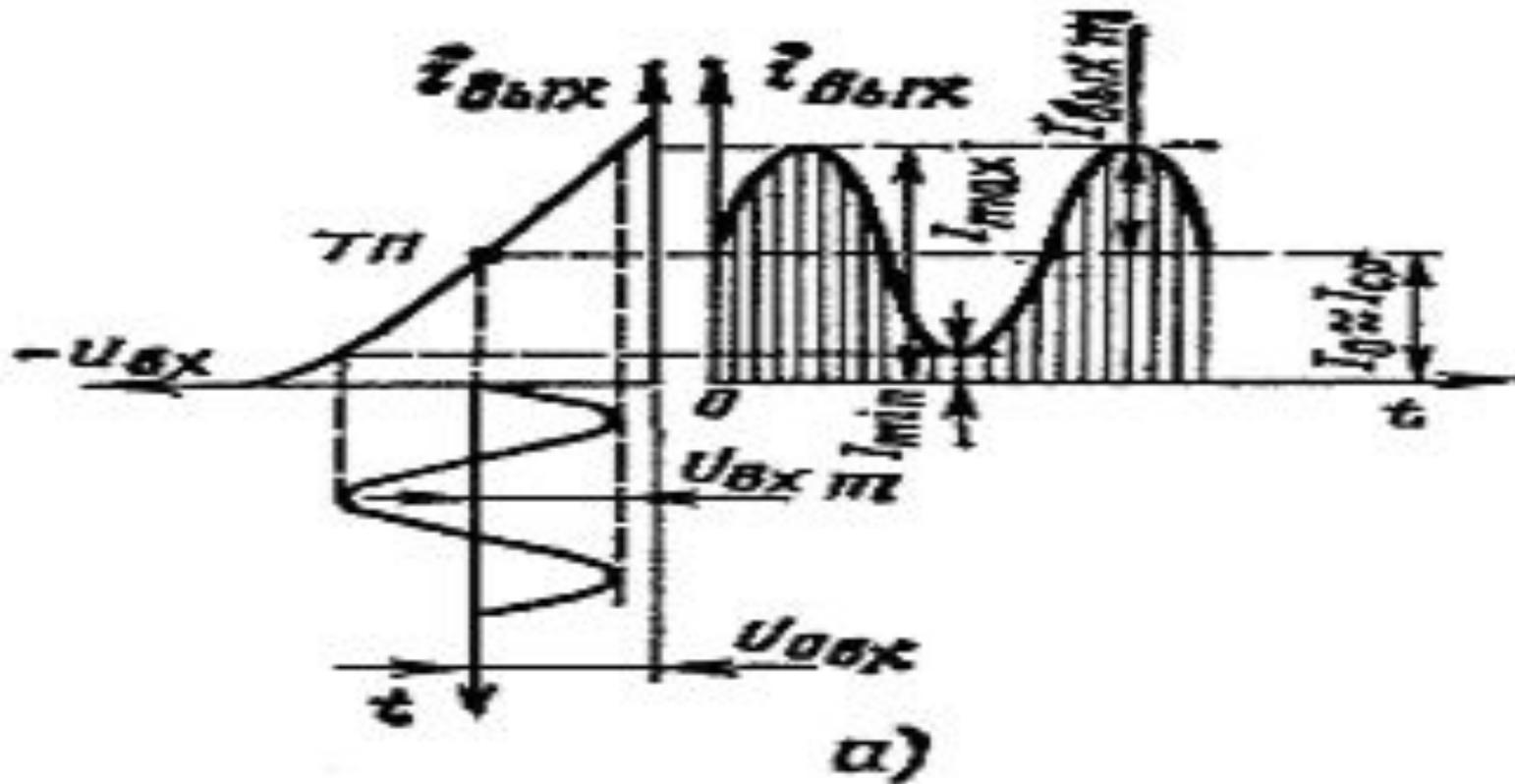
**Достоинства** – малые нелинейные искажения.

**Недостатки** - низкий КПД

Режим А применяют в каскадах предварительного усиления, также в каскадах мощного усиления

небольшой мощности; в каскадах мощного усиления с выходной мощностью выше нескольких ватт режим А не применяют из-за низкого КПД. Режим А можно использовать в одноктактных и в двухтактных каскадах.

# Режим А



## РЕЖИМ В

*Режимом класса В называют такой режим работы усилительного элемента, при котором ток в выходной цепи существует в течение примерно половины периода сигнала*

**Точка покоя** усилительного элемента расположена на нижнем конце спрямленной проходной характеристики.

*Углом отсечки называют половину той части периода, выраженной в угловых единицах, в течение которой ток сигнала протекает через усилительный элемент. Угол отсечки обозначают через*

$\theta$

в идеальном режиме В угол отсечки равен  $\pi/2 = 90^\circ$ , а выходной ток протекает в течение полупериода.

**Достоинства** – высокий КПД.

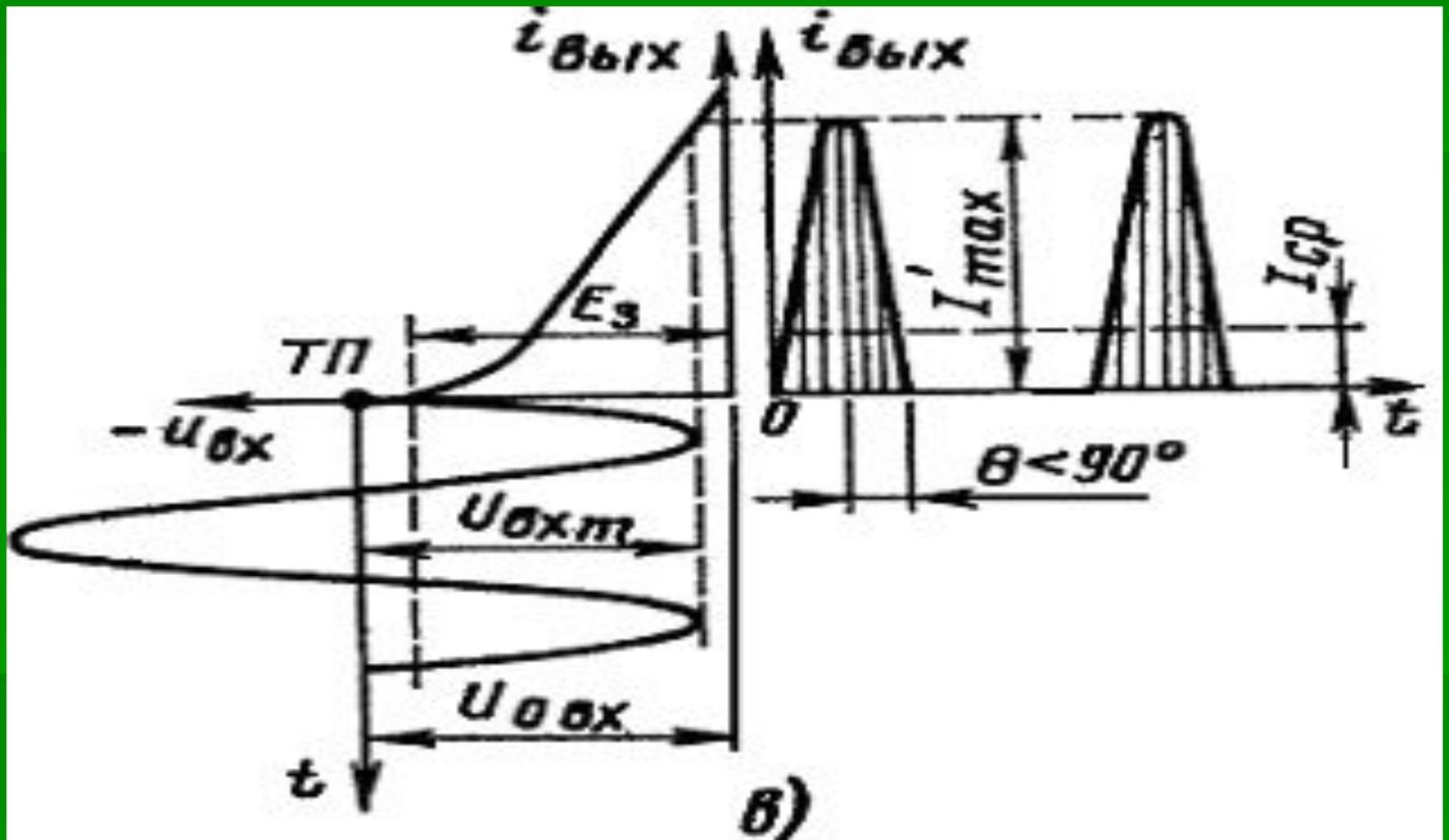
**Недостатки** - большие нелинейные искажения.



## ■ РЕЖИМ С

- *Режимом С называют такой режим работы, при котором ток в выходной цепи усилительного элемента течет меньше половины периода сигнала . Точка покоя* располагается на горизонтальной оси, левее точки пересечения спрямленной проходной характеристики с горизонтальной осью, и УЭ в отсутствие сигнала полностью заперт, а при подаче сигнала пропускает ток меньше половины периода (угол отсечки  $<90^\circ$ ).
- **Достоинства** – КПД еще выше, так как потребление питающей энергии меньше, чем в режиме В из-за отсутствия тока покоя и еще большего отношения амплитуды первой гармоники выходного тока к его среднему значению.
- **Недостатки** - использование двухтактной схемы здесь не дает возможности получить в выходной цепи сигнал той же формы, что и подаваемый во входную цепь.
- – происходит ограничение сигнала по минимуму, в результате чего колебания с малыми амплитудами не проходят через усилитель.

- Режим С



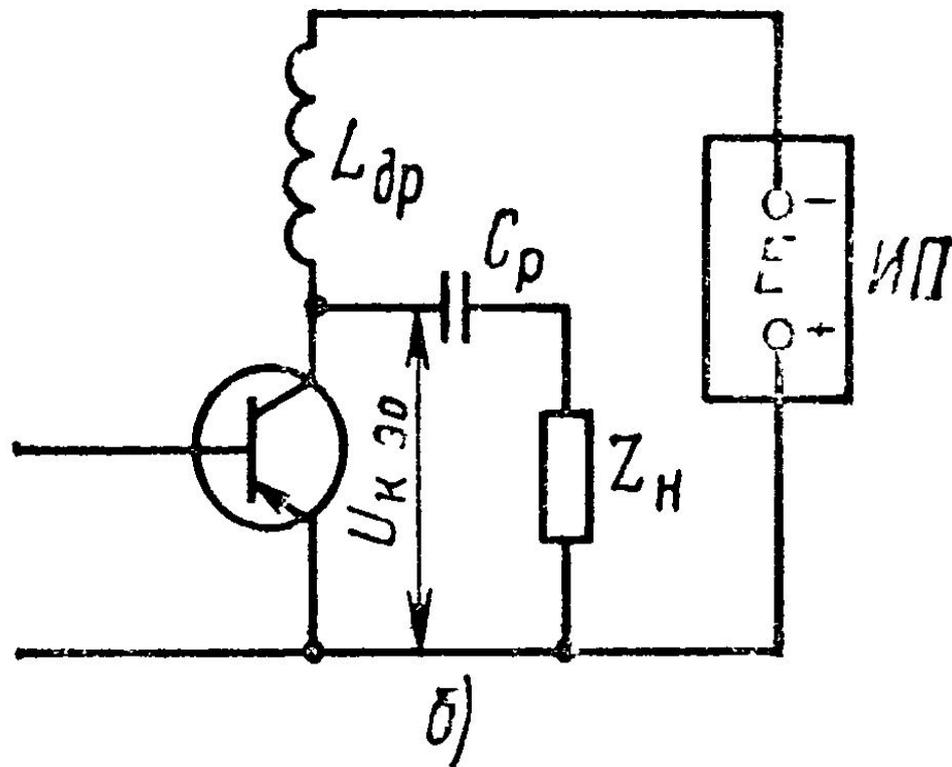
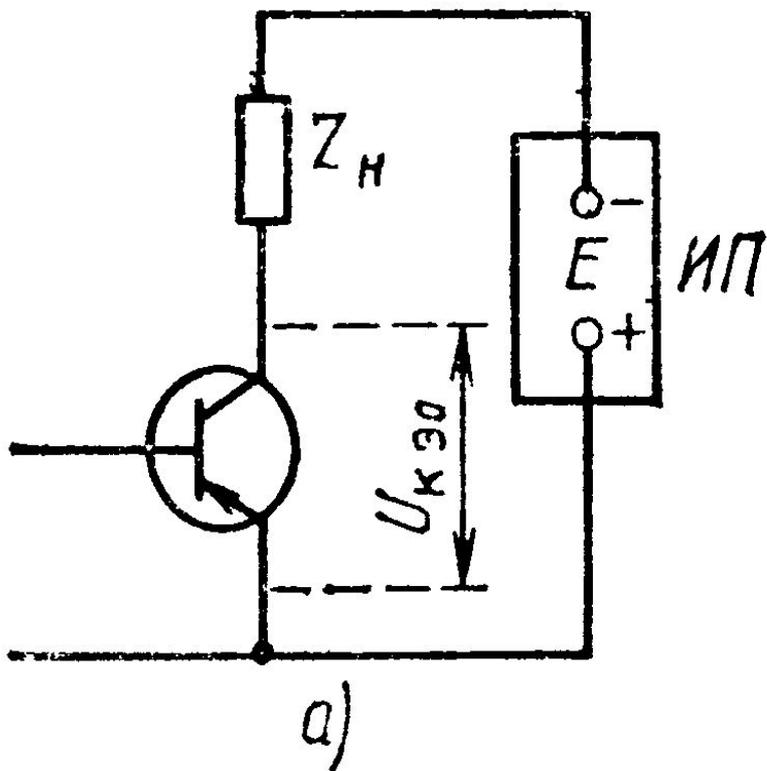
## ■ Способы питания УЭ

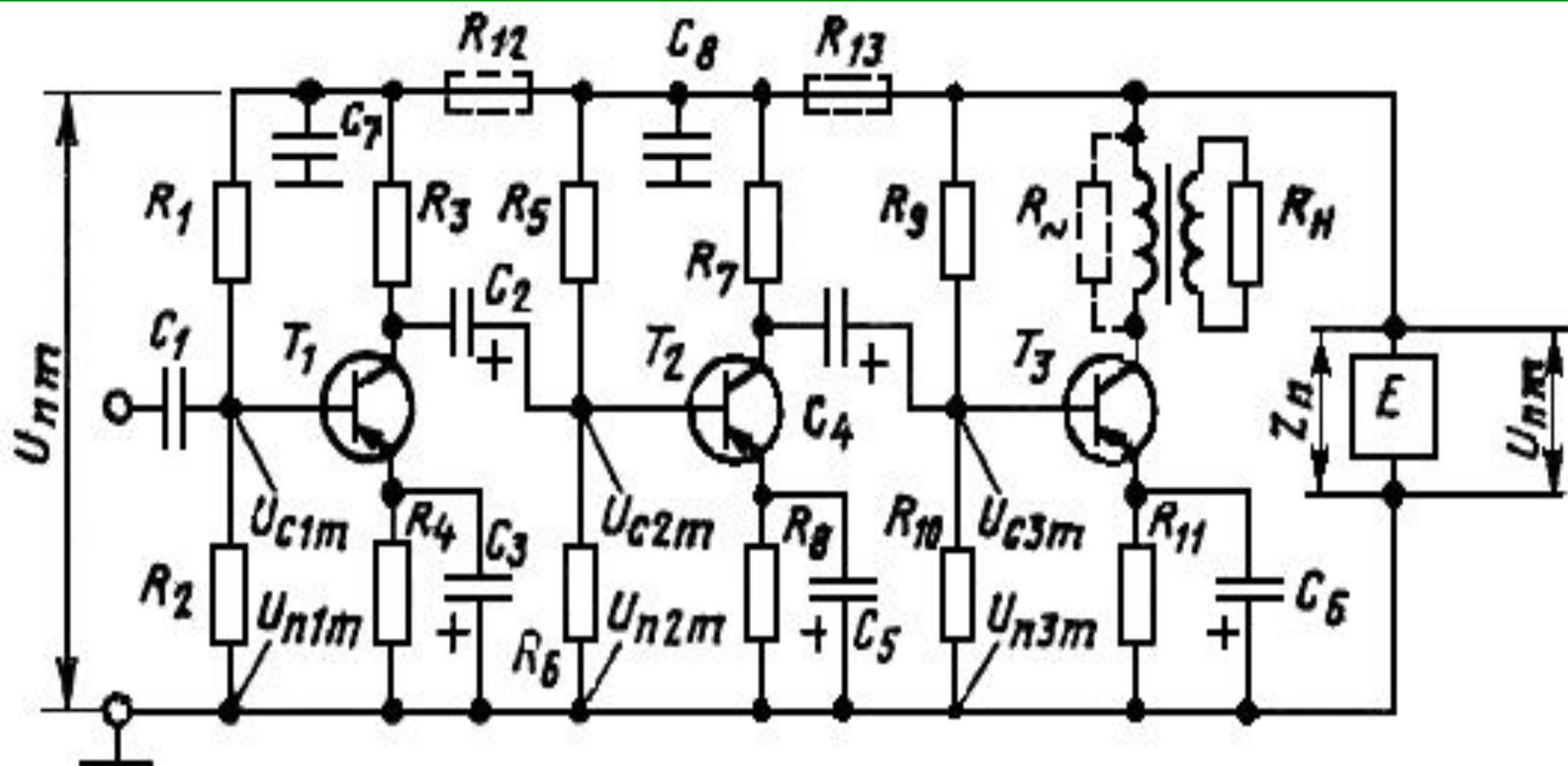
- Чтобы транзистор усиливал сигналы необходимо эмиттерный переход сместить в прямом направлении, а коллекторный – в обратном.

Состояние, в котором находится УЭ при отсутствии на его входе усиливаемого сигнала, называется состоянием покоя. Постоянные токи и напряжения в цепях УЭ, соответствующие состоянию покоя, называют токами и напряжениями покоя они определяют на входной и выходной статических характеристиках УЭ точку покоя. Положение точки покоя характеризует режим работы УЭ по постоянному току.

Токи и напряжения покоя УЭ устанавливают подачей соответствующих постоянных напряжений (или токов) от источника питания (ИП). Для обеспечения требуемого режима работы на УЭ подается два напряжения: между эмиттирующим и управляющим электродами (смещение) и между эмиттирующим и управляемым электродами (выходное постоянное напряжение). Например, в биполярном транзисторе смещение — это напряжение между базой и эмиттером, а выходное напряжение — напряжение между коллектором и эмиттером транзистора.

Два способа питания выходных цепей УЭ:  
включение источника питания последовательно и  
параллельно с нагрузкой.





## Контрольные вопросы:

- **Контрольные вопросы:**
- 1. Что называют режимом А? Укажите его достоинства, недостатки и область применения.
- 2. Что называют режимом В? Почему режим В более экономичен и используется только в двухтактных схемах?
- 3. Что такое угол отсечки выходного тока? Чему равен угол отсечки в режимах В и С?
- 4. Какие недостатки имеет схема питания коллекторных цепей многокаскадного усилителя от общего источника?
- 5. Что называют самовозбуждением усилителя? Может ли возникнуть самовозбуждение при глубокой отрицательной обратной связи?
- 6. Каковы причины возникновения паразитной обратной связи через общий источник питания? Как влияет эта паразитная обратная связь на свойства?
- 7. Для какой цели в цепи питания усилительных каскадов многокаскадного усилителя включают цепочки  $R_{\phi}C_{\phi}$ ?

- **Задание на СРС**

- 1. Конспект Расчет цепочек развязывающих фильтров [ОЛ6.2] стр 271-272.

- **Задание на СРСП**

- 1. Изобразите осциллограммы выходного тока коллектора для углов отсечки  $=60^\circ$ ,  $120^\circ$ .

# Глоссарий

Русский язык	Казахский язык	Английский язык
Транзистор	Транзистор	Transistor
Полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических колебаний		
Входной электрод	Кіріс электрод	Inner rod
Наибольшее отклонение какой-либо величины от нулевого значения		
Вывод	Қысқыш	Pressing tool
Нагрузка	Жүктеме	Loading
Элемент схемы, потребляющий выработанный устройством сигнал		
Переход	Өту қабат	Transfer
Область на границе полупроводника с разными типами проводимости		
Неосновной	Негізгі емес	Non-basic
Носитель заряда, появляющийся в небольшом количестве в полупроводнике, благодаря примеси		
Область	Аймақ	Region
Отдельные слои полупроводника		
Положительный	Оң таңбалы	Positive

## Литература:

### Основная

1. Виногралов Ю.А. Электронные приборы, М: «Высшая школа», 1985г.  
Стр. 63-68

### Дополнительная

2. Морозов Б.А. Электротехника и электроника, М: «Радио и связь», 2002г.  
Стр. 90-95

Спасибо за  
внимание!