

Исследование характеристик биполярного транзистора

Вопрос

Какие транзисторы «биполярные» по типу перехода?

Ответ

Биполярные транзисторы – это транзисторы с тремя полупроводниковыми областями, создающими два р-п-перехода. В зависимости от типа перехода различают NPN и PNP транзисторы.

Нагрузочная прямая строится по двум точкам, что они обозначают? И что такое нагрузочная прямая?

Нагрузочная прямая строится на графике выходных характеристик транзистора и определяется двумя точками: при напряжении коллектора равном нулю и при нулевом токе коллектора. Она описывает соотношение тока и напряжения в цепи и показывает возможные рабочие режимы транзистора.

Какие есть схемы подключения транзистора? В лабе была с общим эмиттером.

Существует три основных схемы подключения транзистора:

- Схема с общим эмиттером
- Схема с общей базой
- Схема с общим коллектором.

Режим отсечки.

Режим отсечки транзистора – это состояние, когда транзистор полностью закрыт, ток коллектора практически отсутствует, и транзистор находится в состоянии высокого сопротивления.

Плюсы и минусы схемы с общей базой?

Плюсы:

- Высокая частотная характеристика.
- Низкий входной импеданс.

Минусы:

- Низкий коэффициент усиления по напряжению.
- Требуется источника сигнала с низким сопротивлением.

Плюсы и минусы схемы с общим эмиттером?

Плюсы:

- Высокий коэффициент усиления по току и напряжению.
- Широкое применение в усилителях.

Минусы:

- Низкая частотная характеристика по сравнению с другими схемами.

Плюсы и минусы схемы с общим коллектором?

Плюсы:

- Высокий коэффициент усиления по

	<p>току.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Высокий входной и низкий выходной импеданс. <p>Минусы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коэффициент усиления по напряжению близок к единице.
Про коэффициенты усиления (по напряжению, по току и т.д.)	<p>Коэффициент усиления по току (β) показывает, насколько увеличивается ток в цепи коллектора по сравнению с базовым током. Коэффициент усиления по напряжению определяется как отношение изменения напряжения на выходе к изменению напряжения на входе.</p>
Нагрузочная прямая, что она разделяет?	<p>Нагрузочная прямая разделяет различные режимы работы транзистора: режим отсечки, активный режим и режим насыщения.</p>
Смысл рабочей точки? Почему и как ее выбираем?	<p>Рабочая точка транзистора (Q-точка) определяет стабильный режим работы транзистора в активной области. Выбор рабочей точки важен для предотвращения искажений сигнала и обеспечения оптимальной работы схемы в усилительном режиме.</p>
Что показывает нагрузочная линия? Где она строится?	<p>Нагрузочная линия показывает зависимость тока коллектора от напряжения на коллекторе для определенного значения нагрузки. Она строится на графике выходных характеристик транзистора.</p>
Усилительный каскад на общей базе, плюсы и минусы?	<p>Плюсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Высокая частотная характеристика. - Низкий уровень шумов. <p>Минусы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Низкий коэффициент усиления по току.
Почему частотный диапазон такой?	<p>Частотный диапазон схемы зависит от типа транзистора, его характеристик и схемы подключения. Схемы с общей базой имеют высокую частотную характеристику благодаря низкому входному сопротивлению и малому времени переключения.</p>

1. Схема с общим эмиттером (ОЭ)

- Входное напряжение и ток:

- Входное напряжение подаётся между базой и эмиттером транзистора (U_{be}).
- Входной ток — это ток базы (I_b), который протекает от источника через базу к эмиттеру.

- Выходное напряжение и ток:

- Выходное напряжение снимается между коллектором и эмиттером (U_{ce}).
- Выходной ток — это ток коллектора (I_c), который течёт через транзистор и внешний нагрузочный резистор (R_C).
- Назначение: Усиление по току и напряжению, инвертирующий усилитель (выходной сигнал по фазе противоположен входному).

2. Схема с общей базой (ОБ)

- Входное напряжение и ток:

- Входное напряжение подаётся между эмиттером и базой транзистора (U_{eb}).
- Входной ток — это ток эмиттера (I_e), который протекает от источника через эмиттер к базе.

- Выходное напряжение и ток:

- Выходное напряжение снимается между коллектором и базой (U_{cb}).
- Выходной ток — это ток коллектора (I_c), который течёт через транзистор и внешний нагрузочный резистор (R_C).
- Назначение: Усиление по напряжению, но без усиления по току. Сигнал не инвертируется (выходная и входная фазы совпадают).

3. Схема с общим коллектором (ОК) (эмиттерный повторитель)

- Входное напряжение и ток:

- Входное напряжение подаётся между базой и коллектором (U_{bc}).
- Входной ток — это ток базы (I_b), который протекает от источника через базу к коллектору.

- Выходное напряжение и ток:

- Выходное напряжение снимается между эмиттером и коллектором (U_{ec}). Поскольку эмиттер следует за входным сигналом, выходное напряжение близко к входному, но немного ниже (на величину U_{be}).
- Выходной ток — это ток эмиттера (I_e), который больше входного тока (I_b), что даёт усиление по току.