Исследование характеристик биполярного транзистора

|  |  |
| --- | --- |
| Вопрос | Ответ |
| Какие транзисторы «биполярные» по типу перехода? | Биполярные транзисторы – это транзисторы с тремя полупроводниковыми областями, создающими два p-n-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 эммитером. | 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. - Требует 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 току. - Высокий входной и низкий выходной импеданс. Минусы: - Коэффициент усиления по напряжению близок к единице. |
| Про коэффициенты усиления (по напряжению, по току и т.д.) | 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. |
| Нагрузочная прямая, что она разделяет? | Нагрузочная прямая разделяет различные режимы работы транзистора: режим отсечки, активный режим и режим насыщения. |
| Смысл рабочей точки? Почему и как ее выбираем? | 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. |
| Что показывает нагрузочная линия? Где она строится? | Нагрузочная линия показывает зависимость тока коллектора от напряжения на коллекторе для определенного значения нагрузки. Она строится на графике выходных характеристик транзистора. |
| Усилительный каскад на общей базе, плюсы и минусы? | Плюсы: - Высокая частотная характеристика. - Низкий уровень шумов. Минусы: - Низкий коэффициент усиления по току. |
| Почему частотный диапазон такой? | 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. |

**1. Схема с общим эмиттером (ОЭ)**

**- Входное напряжение и ток:**

- Входное напряжение подаётся между базой и эмиттером транзистора (Ube).

- Входной ток — это ток базы (Ib), который протекает от источника через базу к эмиттеру.

**- Выходное напряжение и ток:**

- Выходное напряжение снимается между коллектором и эмиттером (Uce).

- Выходной ток — это ток коллектора (Ic), 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 (Ueb).

- Входной ток — это ток эмиттера (Ie), который протекает от источника через эмиттер к базе.

**- Выходное напряжение и ток:**

- Выходное напряжение снимается между коллектором и базой (Ucb).

- Выходной ток — это ток коллектора (Ic), 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 (Ubc).

- Входной ток — это ток базы (Ib), который протекает от источника через базу к коллектору.

**- Выходное напряжение и ток:**

- Выходное напряжение снимается между эмиттером и коллектором (Uec). Поскольку эмиттер следует за входным сигналом, выходное напряжение близко к входному, но немного ниже (на величину Ube).

- Выходной ток — это ток эмиттера (Ie), который больше входного тока (Ib), что даёт усиление по току.