

Урок 3. Биполярные транзисторы

Задание: прочитать параграфы 17.3.1, 17.3.2 и 17.3.3 учебника (стр. 556-587) и решить приведенные ниже задачи.

Задачи:

1. Каковы полярности напряжений на коллекторе и эмиттере по отношению к базе в транзисторах п-р-п- и р-п-р-типов при их работе в активном режиме?
2. Начертить цепь из двух диодов, которая, как электрическая цепь, будет действовать эквивалентно транзистору, включенному по схеме с общей базой. Определить полярность источников питания, которые нужно включить во входную и выходную цепи схемы замещения.
3. Используя семейство выходных характеристик (рис. 5,б) транзистора, включенного по схеме с общей базой, определить ток эмиттера, если ток коллектора $I_K = 1,0$ мА, $U_{кб} = 10$ В.
4. Используя семейство выходных характеристик (рис. 6, б) транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, определить ток эмиттера, если $I_K = 12$ мА, $U_{кэ} = 10$ В.
5. Используя семейство выходных характеристик (рис. 5, б), найти коэффициент передачи тока эмиттера для транзистора, включенного по схеме с общей базой, если: а) $U_{кб} = 5$ В, $I_{Э1} = 1,0$ мА, $I_{Э2} = 1,5$ мА; б) $U_{кб} = 10$ В, $I_{Э1} = 2,0$ мА, $I_{Э2} = 2,5$ мА.

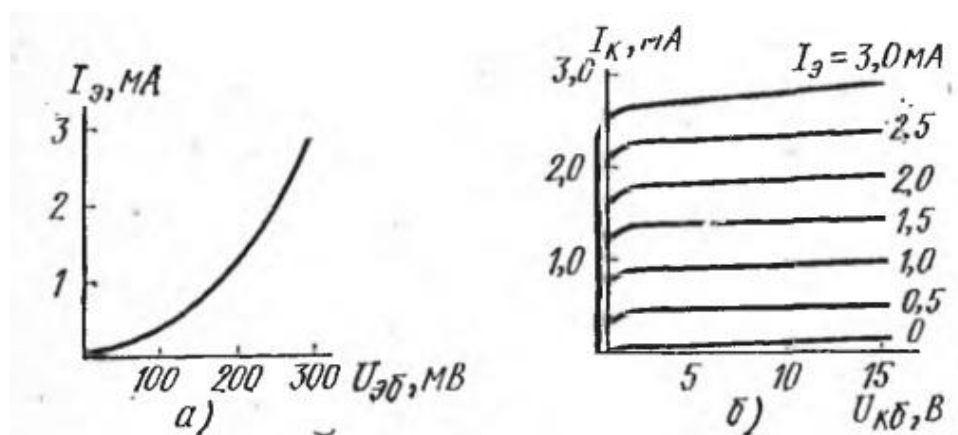


Рис. 5

6. Используя семейство выходных характеристик (рис. 6,б), найти коэффициент передачи тока базы для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, если: а) $U_{кэ} = 5$ В, $I_{Б1} = 100$ мкА, $I_{Б2} = 150$ мкА; б) $U_{кэ} = -10$ В, $I_{Б1} = 200$ мкА, $I_{Б2} = 250$ мкА.
7. Определить ток базы, если ток эмиттера $I_Э = 5$ мА, а ток коллектора $I_K = 4,7$ мА; током $I_{КБ0}$ пренебречь.
8. Определить коэффициент передачи тока для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, если при изменении тока базы ток коллектора изменился на 5 мА, а ток эмиттера — на 5,2 мА.
9. Определить коэффициент передачи тока эмиттера h_{21} для транзистора, включенного по схеме с общей базой, если изменение тока коллектора на 5 мА вызвало изменение тока базы на 0,1 мА.

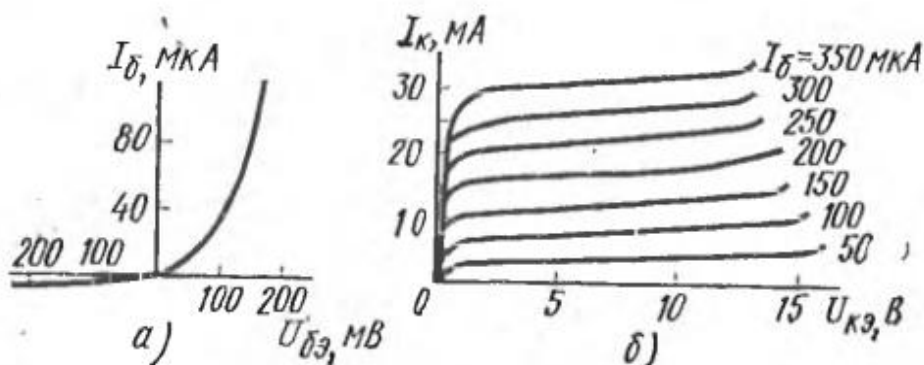


Рис. 6

10. Построить в пределах рабочего участка идеализированную зависимость тока коллектора I_K от напряжения $U_{КБ}$ для транзистора, включенного по схеме с общей базой, предварительно определив полярности источников питания: для схемы (рис. 7) (точки 1-2 и 3-4): а) при разомкнутом ключе SA_1 ; б) для случая, когда $I_3 = 2$ мА; в) для случая, когда $I_3 = -3$ мА. Обратный ток коллекторного перехода $I_{КБ0}$ принять равным 0,1 мА, а $h_{21б} = 0,99$.
11. Определить изменение тока базы и коэффициент передачи тока эмиттера у биполярного транзистора, включенного по схеме с общей базой, если изменение тока коллектора равно 10,5 мА, а тока эмиттера — 11 мА.
12. Определить ток базы и коэффициент передачи тока базы у биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, если приращение тока коллектора равно 17 мА, а тока эмиттера — 18 мА.
13. Определить коэффициент передачи биполярного транзистора по току в схеме с общим коллектором, если приращение тока базы 1 мА вызывает изменение тока коллектора на 20 мА.
14. Определить коэффициент передачи биполярного транзистора по току в схеме с общим эмиттером, если коэффициент передачи по току в схеме с общей базой равен 0,95.
15. Используя входную характеристику транзистора, включенного по схеме с общей базой (см. рис. 5,а), определить входное сопротивление по постоянному и переменному току для значений: а) $I_б = 1$ мА; б) $I_3 = 2$ мА.
16. Используя входную и семейство выходных характеристик транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером (см. рис. 6, б), определить входное и выходное сопротивления по постоянному и переменному току для значений: а) $I_б = 50$ мкА, $U_{КЭ} = 12$ В; б) $I_б = 100$ мкА, и $U_{КЭ} = 8$ В.

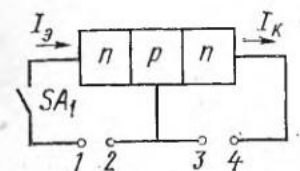


Рис. 7