

222 ЭТН (12)

Законспектировать материал. Фотоотчёт (1 файл) прислать на эл. почту по расписанию
21.10.24. (8:30 – 10:00)

Семейство входных статических характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером

Входные статические характеристики в схеме с ОЭ приведены на рис. 3, а. Они отражают зависимость тока базы от напряжения на входе $I_B = f(U_{БЭ})$ при фиксированном напряжении $U_{КЭ} = \text{const}$. Если цепь коллектора разомкнута (ток $I_K = 0$), кривая проходит через начало координат. При напряжении $U_{КЭ} = 0$ (коллектор с эмиттером замкнуты накоротко) и $U_{БЭ} > 0$ оба перехода соединены параллельно и подключены к источнику в прямом направлении, что соответствует режиму насыщения транзистора. При увеличении напряжения на коллекторе $U_{КЭ}$ характеристики смещаются вправо и вниз относительно начала координат, т. е. ток I_B уменьшается. Объясняется это сужением ширины базы, что сопровождается ослаблением рекомбинации носителей в единицу времени. Смещение же графиков вниз при малых напряжениях ($U_{КЭ} < 1$ В) происходит потому, что оба перехода оказываются включенными встречно, и базовый ток становится разностным: $I_B = I_E - I_K$. При дальнейшем увеличении напряжения $U_{КЭ}$ сдвиг входных характеристик незначителен, и они практически совпадают. Поскольку графики располагаются близко один от другого, в справочниках обычно приводятся одна-две кривые.

Семейство выходных статических характеристик транзистора в схеме с общим эмиттером

Выходные статические характеристики в схеме с ОЭ образуют семейство зависимостей $I_K = f(U_{КЭ})$ при $I_B = \text{const}$, т. е. тока коллектора от напряжения между коллектором и эмиттером при различных фиксированных токах базы (рис. 3,б). На семействе выделены три области, свойственные трём режимам работы транзистора: режим отсечки I, активный режим (усиления) II и режим насыщения III. График, соответствующий току базы $I_B = I_{КБ0}$, проходит через начало координат и при напряжении $U_{КЭ} \geq 1$ определяет границу зоны отсечки;

активная зона находится между зонами отсечки и насыщения.

Выходные характеристики I_K для токов базы $I_B > 0$ не проходят через начало координат, а с увеличением коллекторного напряжения $|U_{КЭ}|$ все более сдвигаются вправо; коллекторный ток I_K вначале резко возрастает (при $U_{КЭ} < 1$ В) и затем плавно незначительно увеличивается с ростом напряжения на коллекторе, вплоть до $U_{КЭ} < U_{КЭдоп}$.

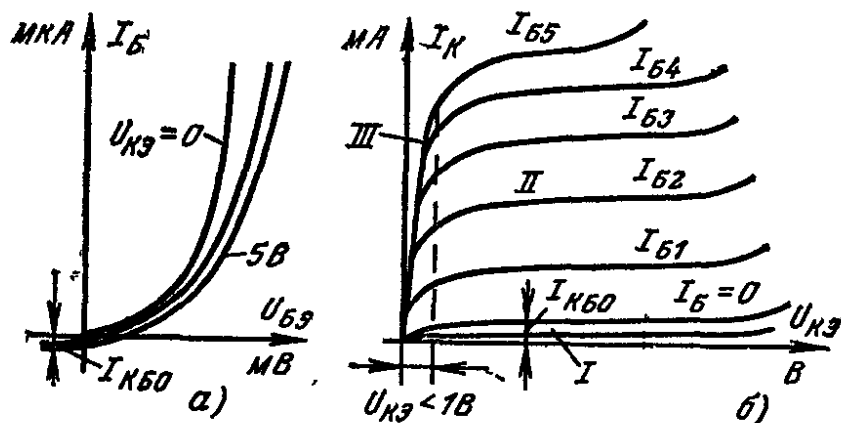


Рис. 3 Статические входные (а) и выходные (б) характеристики транзистора с ОЭ.

Резкий рост тока при небольшом увеличении коллекторного напряжения (в области малых напряжений) $U_{КЭ}$ происходит потому, что коллекторный переход испытывает воздействие входного напряжения.

$U_{КЭ}$, смещается в прямом направлении (как и эмиттерный переход) и остается в таком состоянии, пока коллекторное напряжение не превысит напряжение на эмиттерном переходе и не переключит его в обратном направлении.

Графики смещаются вправо потому, что возросшее входное напряжение (при большем токе I_B) компенсируется более высоким обратным напряжением $U_{КЭ}$. Характеристики коллекторных токов сдвигаются вверх примерно на βI_B , где $\beta \approx \Delta I_K / \Delta I_B \approx \alpha / (1 - \alpha)$ - коэффициент передачи тока базы. Незначительный рост I_K при $I_B = \text{const}$ (наклон графиков) объясняется увеличением коэффициентов передачи α и β , что имеет место при увеличении $U_{КБ}$ и $U_{КЭ}$