

ЗАДАЧА 3

Для транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, заданы напряжение на базе $U_{БЭ} = 0,3 \text{ В}$, сопротивление нагрузки $R_K = 0,1 \text{ кОм}$ и напряжение источника питания $E_K = 40 \text{ В}$. Используя входную и выходную характеристики, определить напряжение на коллекторе $U_{КЭ}$, ток коллектора I_K , коэффициент усиления $h_{21Э}$ и мощность на коллекторе P_K . Определить также коэффициент передачи тока $h_{21Б}$. Характеристики приведены на рис. 2. и 3.

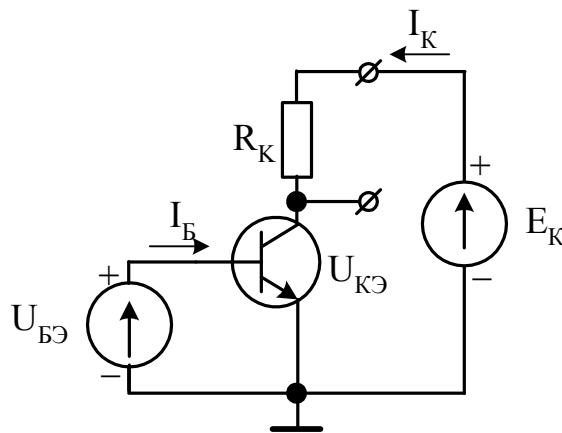


Рисунок 1 – Включение транзистора по схеме общий эмиттер

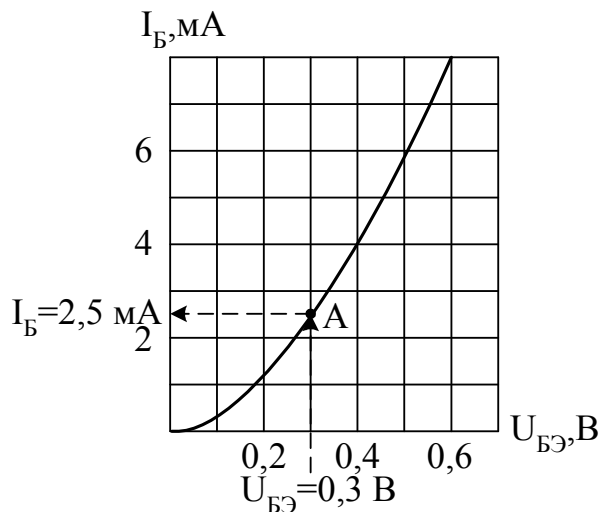


Рисунок 2 – Входная вольтамперная характеристика транзистора

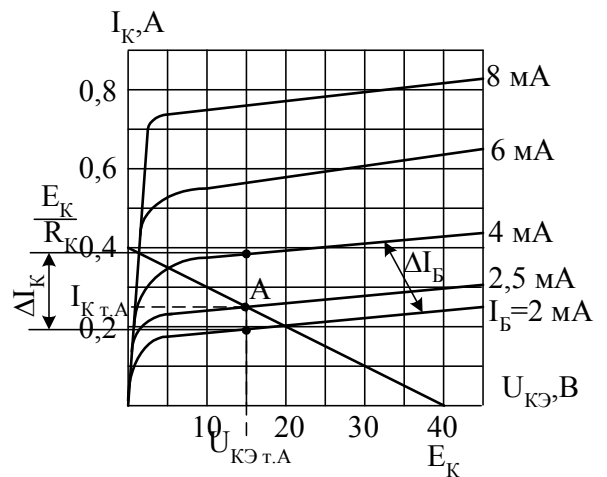


Рисунок 3 – Выходная вольтамперная характеристика транзистора

По входной вольтамперной характеристике зная, что напряжения баз-эмиттер $U_{БЭ} = 0,3 \text{ В}$, определим ток базы в точке А $I_{Б\text{ м.А}} = 2,5 \text{ мА}$.

На выходной вольтамперной характеристике транзистора проведем нагрузочную линию по постоянному току (второй закон Кирхгофа по выходной цепи транзистора), которая описывается уравнением типа:

$$E_K = I_K \cdot R_K + U_{КЭ}.$$

Для построения нагрузочной прямой по постоянному току, воспользуемся двумя опытами:

1. Опыт холостого хода (цепь с транзистором разрывают):

$$I_K = 0. \quad U_{КЭ} = E_K = 40 \text{ В}.$$

2. Опыт короткого замыкания (транзистор закорачивают накоротко):

$$U_{КЭ} = 0 \text{ В}. \quad I_K = \frac{E_K}{R_K} = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ А}.$$

Точка пересечения нагрузочной прямой по постоянному току и выходной вольтамперной характеристикой транзистора при $I_B = 2,5 \text{ мА}$, дает точку покоя транзистора (т. А), которая имеет координаты:

$$I_{К\text{ м.А}} = 0,25 \text{ А}. \quad U_{КЭ\text{ м.А}} = 15 \text{ В}.$$

Мощность, рассеиваемая на коллекторе:

$$P_K = (I_{К\text{ м.А}})^2 \cdot R_K = (0,25)^2 \cdot 100 = 6,25 \text{ Вт}.$$

Коэффициент передачи по току в схеме включения транзистора с общим эмиттером определяется в окрестности точки А:

$$h_{21Э} = \left. \frac{\Delta I_K}{\Delta I_B} \right|_{U_{КЭ} = \text{const}} = \frac{0,38 - 0,19}{(4 - 2) \cdot 10^{-3}} = 95.$$

Коэффициент передачи по току в схеме включения транзистора с общей базой:

$$h_{21Б} = \frac{h_{21Э}}{1 + h_{21Э}} = \frac{95}{1 + 95} = 0,9896.$$