**Исходные данные:**

Транзистор – n-p-n;

Материал транзистора – кремний (Si);

Толщина базы – w =10 мкм;

Удельное сопротивление базового слоя - ρp = 4 Ом·см;

Напряжение на коллекторе – Uk = 10 В;

Дифференциальное сопротивление коллектора – rk = 1 МОм;

Обратный ток эмиттера – IЭ0 = 2 мкА;

Коэффициент инжекции – γ = 0.98;

Время жизни электронов – τn = 1 мкс;

**Найти:**

1. Дифференциальное сопротивление эмиттера;
2. Сопротивление по постоянному току эмиттера;
3. Коэффициент передачи базового тока;
4. Коэффициент обратной связи по напряжению;

**Решение:**

1) Дифференциальное сопротивление эмиттера является производной от напряжения на эмиттерном переходе по току, протекающему через эмиттер и определяется как:

(1)

Дифференциальное сопротивление коллектора определяется по формуле:

 (2)

Из выражения (2) определим ток эмиттера:

 (3)

Определим концентрацию примеси в базе:

 (4)

Из (4) находим:

Определим длину диффузионного пробега неосновных носителей в базе:

 (5)

По формуле Эйнштейна определим коэффициент диффузии электронов:

 (6)

По формуле (5) рассчитаем длину диффузии электронов:

Рассчитаем из (3) ток эмиттера:

По формуле (1) рассчитаем дифференциальное сопротивление эмиттера:

2) Сопротивление по постоянному току эмиттера определяется как сопротивление в статическом режиме протекания тока. По закону Ома имеем:

 (7)

По формуле Ричардсона – Дэшмана ток, протекающий через эмиттерный переход, определяется как:

 (8)

Из выражения (8) определим напряжение на эмиттерном переходе:

 (9)

Из (9) получим:

По формуле (7) рассчитаем сопротивление эмиттера по постоянному току:

3) Коэффициент передачи тока базы определяется по формуле:

 (10)

Коэффициент переноса тока эмиттера определяется по формуле:

 (11)

Эффективность коллектора

Коэффициент переноса носителей через базу определяется по формуле:

 (12)

Расчитаем по формуле (12), учитывая (5):

По формуле (11) рассчитаем:

По формуле (10) определим коэффициент переноса тока базы:

1. Коэффициент отрицательной обратной связи по напряжению определяется по формуле:

 (13)

По формуле (13) рассчитаем: