

1. Что такое p - n переход? Какими свойствами он обладает? В чем заключается процесс инжекции неосновных носителей тока в полупроводниках?

P - n -переход или электронно-дырочный переход — область соприкосновения двух полупроводников с разными типами проводимости — дырочной и электронной.

P - n -переход обладает следующими свойствами: образуется запирающий слой, образованный зарядами ионов примеси; направление внешнего поля (источника) совпадает с направлением контактного поля; прямое включение.

Пусть на p - n -переход в момент времени $t = 0$ подан импульс прямого напряжения, длящийся время t_0 , намного меньшее, чем τ_p и τ_n . А при $t = t_0$, напряжение вновь скачком падает до нуля. Процесс рекомбинации происходит не мгновенно, поэтому у границы p - n -перехода за время импульса происходит как бы «впрыскивание» дырок в приграничный слой n -полупроводника, а электронов — в приграничный слой p -полупроводника. Это явление получило название инжекции носителей.

2. Почему уменьшается концентрация неосновных носителей при удалении от границы p - n перехода?

3. Что называется временем жизни и диффузионной длиной пробега носителей тока в полупроводниках?

Время жизни неосновных носителей τ , определяемое как среднее время, прошедшее от появления заряда в полупроводнике до его рекомбинации (исчезновения пары) с носителем заряда противоположного знака. Время жизни зависит от концентрации примесей в полупроводнике и для разных образцов лежит в широких пределах $\tau = 10^{-8} — 10^{-4}$ с.

Из соотношения (3.4) видно, что при $t = \tau^*(N/N_0) = 1/e$, следовательно, τ можно определить и как время, спустя которое число неосновных носителей при подаче короткого импульса напряжения уменьшается в e раз. За это время носители успевают проникнуть вглубь полупроводника на расстояние L , называемое диффузионной длиной носителей.

4. Каков принцип работы транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером?

При включении транзистора в схему с общим эмиттером, усиливаемый сигнал от источника слабого переменного напряжения u подается в цепь между эмиттером и базой, а снимается с нагрузочного резистора R_H , включенного в цепь между эмиттером и коллектором. Поток электронов из эмиттера в базу будет регулироваться напряжением $U_{эб}$ на базе, равным $U_{эб} = E_1 + u$, которое будет изменять высоту потенциального барьера на эмиттерном p - n -переходе по сравнению со случаем $U_{эб} = 0$.

5. Почему носители тока, перешедшие из эмиттера в базу, свободно переходят в цепь коллектора?

Основными носителями в эмиттере n - p - n -транзистора являются электроны. Так как эмиттерный p - n -переход включен в прямом направлении, то потенциальный барьер для электронов, совершающих переход эмиттер — база, снижается, что приводит к инжекции электронов из эмиттера в базу (p -область).

6. Почему транзистор может служить усилителем по напряжению?

В схеме включения транзистора с общим эмиттером достигается усиление по току.

7. Как определяется коэффициент усиления по току?

Отношение изменения коллекторного тока к изменению тока базы при постоянном напряжении на коллекторе $U_{эк}$ называется коэффициентом усиления по току с общим эмиттером.