

Вариант 1

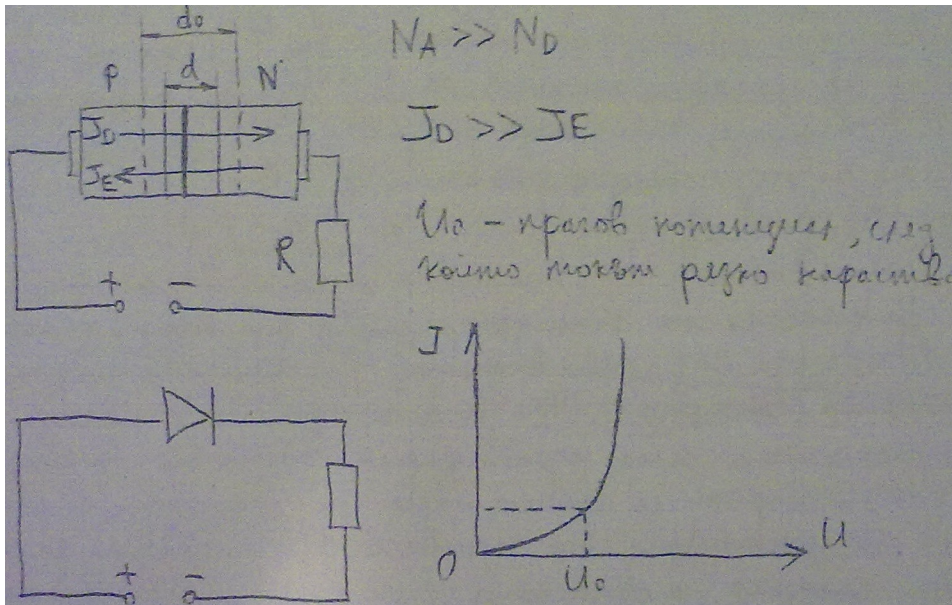
1. Токът на термогенерация, дължащ се на генерацията на токоносители под действие на топлината в обемния заряд. Генерираните токоносители се разделят от полето, увеличавайки резултатния обратен ток. Токът на термогенерация зависи от приложеното обратно напрежение, защото се разширява обемния заряд. Токът на термогенерация зависи от приложеното обратно напрежение, защото се разширява обемния заряд.

2. В примесните полупроводници свободните токоносители се появяват предимно за сметка на йонизация на примесни атоми.

3. Напишете ур-ето за ВАХ на идеален PN преход.

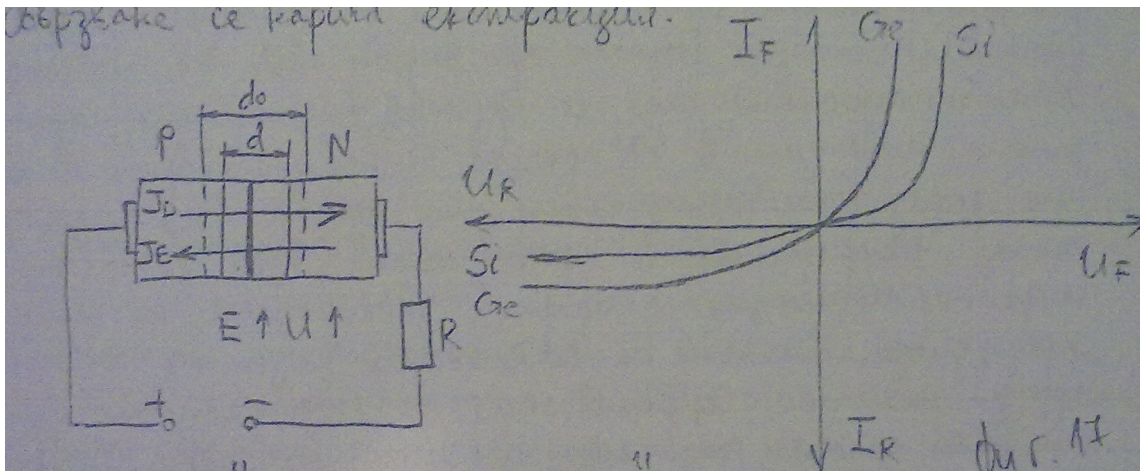
$$I = I_s \left(e^{\frac{U}{\phi T}} - 1 \right)$$

4. При право включване дифузионния ток рязко се увеличава с увеличаване на напрежението. Това свойство да се управлява тока чрез приложеното напрежение се използва основно при транзисторните усилватели. Инжекцията на токоносители се компенсира от въвеждането и изтеглянето на електрони съответно от отрицателния и положителния полюс на източника, което означава, че протича ток във външната верига.

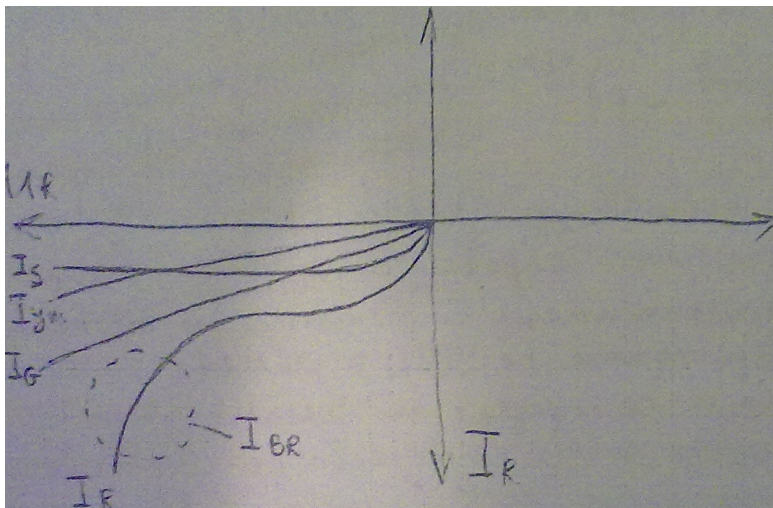


Обратно включване:

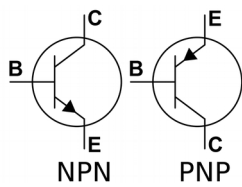
Когато положителния полюс на токоизточника е свързан с катода (N областта), а отрицателния полюс към анода (P областта). При такова свързване потенциалната бариера се увеличава, тъй като посоките на вътрешното и външното поле съвпадат. Увеличава се обемния заряд и неговата широчина. Дифузията намалява, тъй като повишената бариера затруднява преминаването на основни токоносители, съпротивлението на PN прехода рязко нараства. Дрейфовия ток не се променя. Обратният ток, който ще тече през диода се стреми към стойност, пределена от дрейфовия ток. Стойността, до която достига обратният ток остава постоянна и се нарича ток на насищане. На границата на PN прехода полето е ускоряващо за неосновните токоносители и те преминават от другата страна.



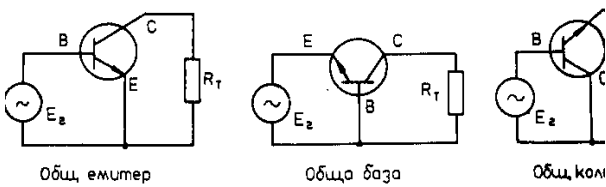
5. ВАХ на реален диод.



6.

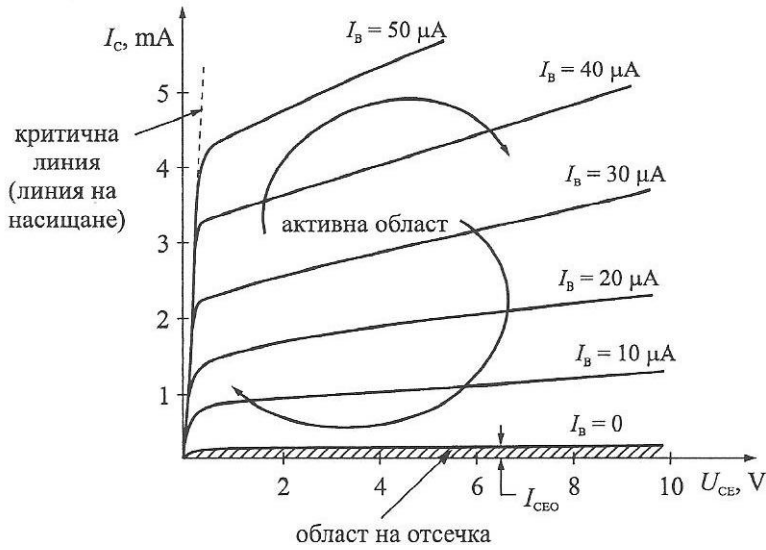


7.



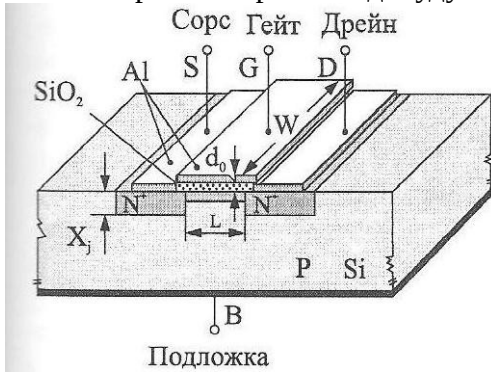
8. БТ в инверсен активен режим – емитерния преход е в обратна посока, а колекторния в права.

9. Изходни х-ки ОЕ:



10. h_{11} е входно съпротивление. $h_{11} \approx \Gamma_b + \Gamma_e (1+\beta)$

11. MOS транзистор с N индивидуален канал.



12.

Вариант 2

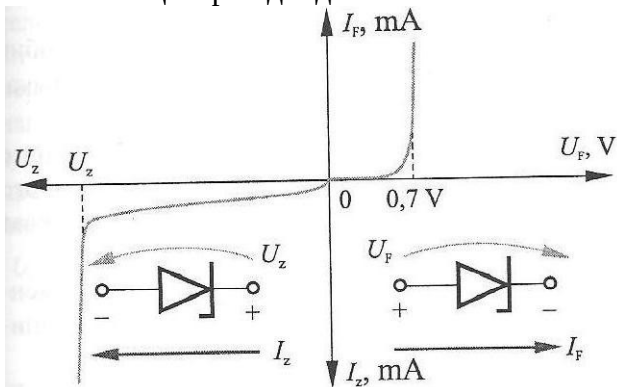
1. При акцепторен примес токоносителите се образуват в следствие на йонизация на примесните атоми. Протича процес на генерация на двойка електрон – дупка.

2. Анод и катод

3.



4. ВАХ на диод:



5. **Оптрони** са оптоелектронни структури, включващи оптичен източник, оптичен приемник и оптична среда.

6. В БТ има два PN прехода, като разстоянието между тях се нарича база.

7. Режим на отечка – когато и двата прехода са в обратна посока.

8. Управление на I_C при ОЕ:

Уравнение на колекторния ток за схема с общ емитер

При схема на свързване с ОЕ (табл. 3.1) базовият ток е управляващ, а колекторният – управляем. Връзката между тях може да се определи с помощта на формули (3.4) и (3.6):

$$I_C = \bar{\alpha} I_E + I_{CBO} = \bar{\alpha}(I_C + I_B) + I_{CBO},$$

$$(1 - \bar{\alpha}) I_C = \bar{\alpha} I_B + I_{CBO},$$

$$I_C = \frac{\bar{\alpha}}{1 - \bar{\alpha}} I_B + \frac{1}{1 - \bar{\alpha}} I_{CBO}.$$

Окончателно се получава:

$$(3.9) \quad I_C = \bar{\beta} I_B + (\bar{\beta} + 1) I_{CBO} = \bar{\beta} I_B + I_{CEO}.$$

Формула (3.9) изразява уравнението на колекторния ток за схема на свързване с общ емитер. В нея, с

$$(3.10) \quad \bar{\beta} = \frac{\bar{\alpha}}{1 - \bar{\alpha}}$$

е означен интегралният коефициент на усилване на базовия ток. По някога за $\bar{\beta}$ се използват и по-кратките наименования – интегрален коефициент на

усилване по ток или коефициент $\bar{\beta}$. Типичните му стойности, при различните транзистори, варират между 50 и 500.

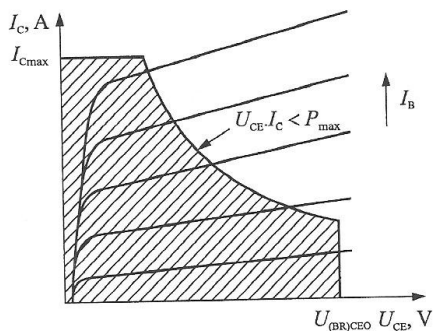
В случая обратният ток колектор-емитер при отворена база I_{CEO} е $(\bar{\beta} + 1)$ пъти по-голям от обратния колекторен ток I_{CBO} , т. е. $I_{CEO} = (\bar{\beta} + 1) I_{CBO}$. Независимо от това, I_{CEO} най-често е значително по-малък от колекторния ток и за практически изчисления се използват формулите:

$$(3.11) \quad I_C \approx \bar{\beta} I_B,$$

$$(3.12) \quad \bar{\beta} \approx \frac{I_C}{I_B}.$$

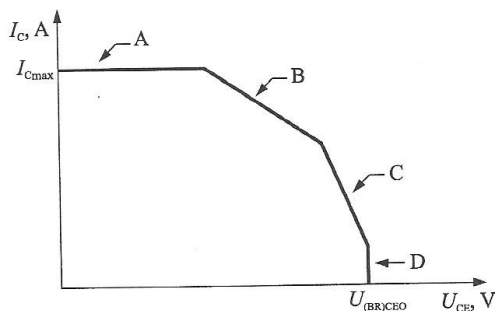
9. Област на безопасна работа – определя се от максимално допустимите токове, напрежения и мощност при транзисторите.

мощностите се представено с хиперболата на максимално допустимата мощност $U_{CE}I_C < P_{max}$. Стойностите на колекторният ток се ограничават от изискването $I_C \leq I_{Cmax}$, а на напрежението колектор-емитер – от $U_{CE} \leq U_{(BR)CEO}$.



Фиг. 3.77. Представяне на областта на безопасна работа на транзистора върху изходните му характеристики

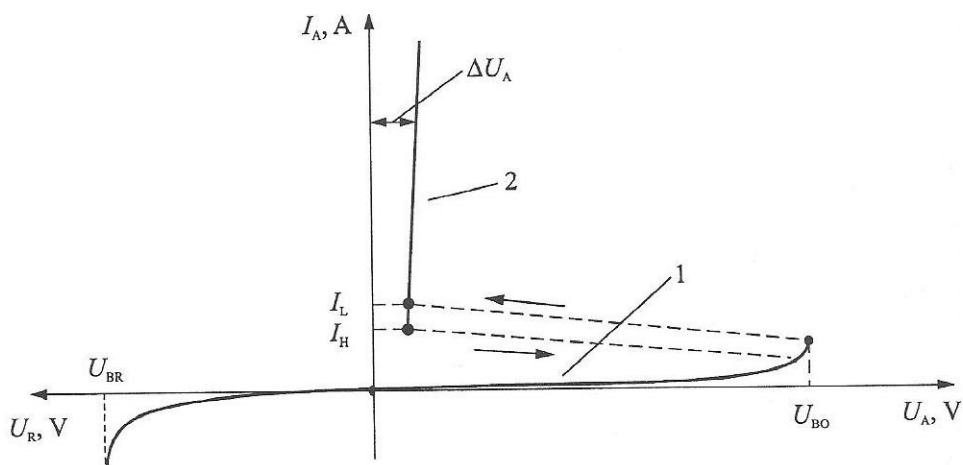
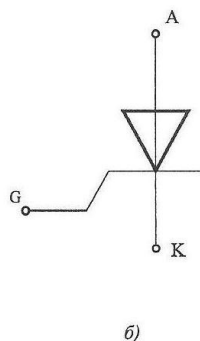
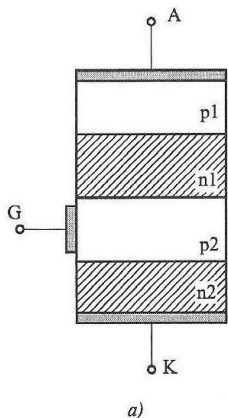
В каталозите областта на безопасна работа се дава на графици, чиито оси са в двоен логаритмичен мащаб (фиг. 3.78). В този случай, линия А представя ограничението по ток, линия В – по мощност, линия С представя условието за възникване на вторични пробиви, дължащи се на дефекти в кристалната решетка и линия D представя ограничението по напрежение.



Фиг. 3.78. Представяне на областта на безопасна работа на транзистора на графика с двоен логаритмичен мащаб

11. Тиристор

– означение, ВАХ, схема.



12.