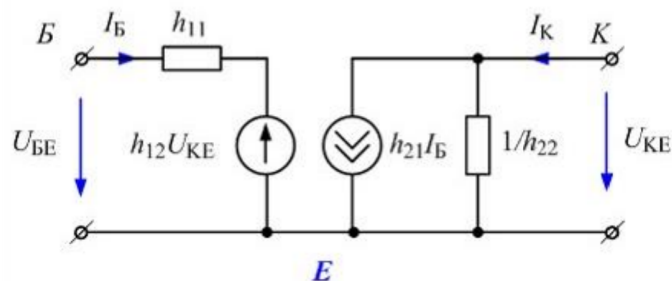


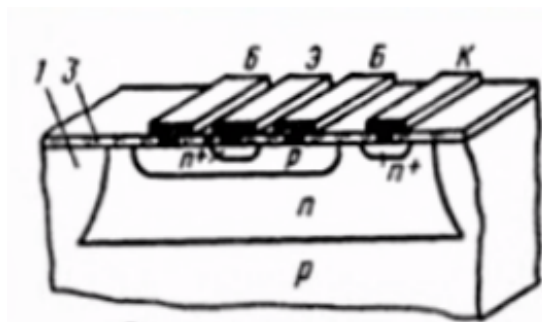
1. Які основні домішки, використовують для створення шарів з акцепторною провідністю?

Матеріали, що складаються з елементів IV групи таблиці Менделєєва, акцепторами елементів Кремнію та Германію є елементи III, тобто це Бор, Індій, Алюміній, Титан, Галій.

2. Накресліть еквівалентну схему інтегрального біполярного п-р-п транзистора.



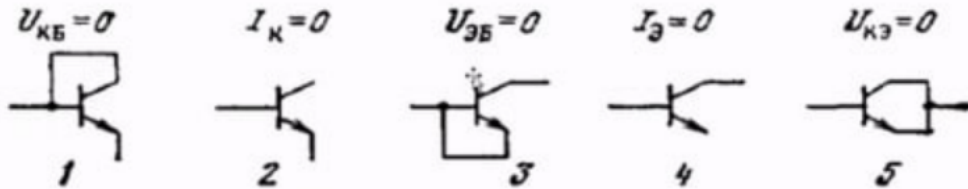
3. Емітер
4. Накресліть поперечний розріз епітаксiального планарного біполярного транзистора з ізоляцією р – п переходом .



5. Показати п'ять можливих схем діодного включення біполярного транзистора.

П'ять можливих варіантів діодного включення інтегрального транзистора :

- 1) перехід Б-Е з колектором, закороченим на базу;
- 2) перехід Б-Е з розімкнутим ланцюгом колектора;
- 3) перехід К-Б з емітером, закороченим на базу;
- 4) перехід Б-К з розімкнутим ланцюгом емітера.
- 5) паралельне включення обох переходів;



6. Для чого використовують в планарно – епітаксіальних біполярних п-р-п транзисторах ІС прихований n^+ шар?

Для зменшення об'ємного опору області колектора

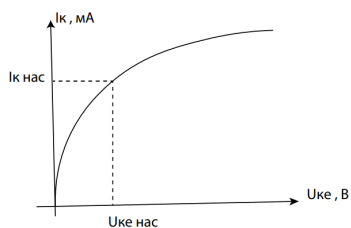
7. Який тип транзисторів в інтегральних схемах є основним — п-р-п чи р-п-р тип, і чому?

п-р-п тому що р-п-р-транзистори, виготовляють водночас з п-р-п-транзисторами у тих шарах напівпровідникової структури, які створюються для п-р-п транзистора.

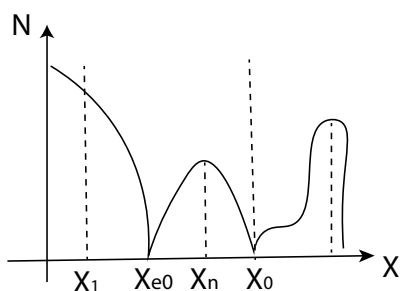
8. Визначити коефіцієнти підсилення по струму в схемі із загальною базою, коли значення коефіцієнти підсилення по струму в схемі із загальним емітером дорівнює 170.

$$\alpha = \frac{170}{1 + 170} = 0,99415204678362573099415204678363$$

9. Накресліть розподіл концентрацій домішок в структурі інтегрального планарно - епітаксiального біполярного п-р-п транзистора.



10. Представити вихідні характеристики в схемі з загальним емітером для біполярних транзисторів в ІС з прихованим $n +$ шаром та без прихованого $n +$ шару.



11. Інтегральна цифрова мікросхема має 10^7 елементів. Визначити ступень інтеграції мікросхеми.

ІМС має 7-й ступень інтеграції.