

Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"  
Факультет Електроніки  
Кафедра мікроелектроніки

ЗВІТ  
Про виконання ІКР №4  
з дисципліни: «Твердотільна електроніка-2»

Пасивні елементи напівпровідникових ІМС. Дифузійні  
резистори.

Виконавець:  
Студент 3-го курсу

\_\_\_\_\_

(підпис)

А. С. Мнацаканов

Перевірив:

\_\_\_\_\_

(підпис)

О. В. Мачулянський

## ЗАВДАННЯ

1. Ознайомитись з методикою розрахунку інтегральних конденсаторів на основі р-п-переходів.
2. Реалізувати інтегральний конденсатор на основі р-п-переходу (планарно-епітаксіальна технологія) з заданими параметрами: номінальна ємність  $C$ ; робоча напруга  $U_p$ ; пробивна напруга  $U_{проб}$ ; добротність  $Q$ ; глибина залягання р-п-переходу -  $x_j$ .
  - 2.1. Провести аналіз вихідних даних наведених в таблиці та вибрати тип інтегрального дифузійного конденсатора (ДК) (р-п-перехід на основі якого формується ДК).
  - 2.2. Визначити геометричні розміри ДР.
  - 2.3. Оцінити внесок в загальну ємність ДК бічної частини р-п-переходу.

| Варіант | $C$ , пФ | $\delta C$ , % | $U_p$ , В | $U_{проб}$ , В | $Q$ | $x_j$ , мкм |
|---------|----------|----------------|-----------|----------------|-----|-------------|
| 5       | 20       | 20             | 10        | 70             | 10  | 4           |

Виходячи з вихідних даних маю р-п-перехід база-колектор.

Ємність дифузійного конденсатора визначається за формулою:

$$C = C_{дон} + C_{бок} = C_0 \cdot S_{дон} + C_{0b} \cdot S_{біч}, \quad (1)$$

де  $S_{дон} = a \cdot b$ ,  $S_{цил} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ ,  $S_{сф} = 4 \cdot \pi \cdot r^2$   $r = x_j = 4$  мкм,  $h = a$

Беремо відношення сторін  $a/b = 1$ , оскільки воно забезпечить мінімальну бокову ємність.

$$C = C_0 \cdot a^2 + C_{0b} \times \left( \frac{4}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot x_j \cdot a + \frac{4}{8} \cdot 4 \cdot \pi \cdot x_j^2 \right)$$

$$\Downarrow a = 0,337$$

$$C_{дон} = C_0 \cdot a^2 = 150 \cdot 10^{-12} \cdot 0,337 = 17 \cdot 10^{-12}$$

$$C_{бок} = C_{0b} \times \left( \frac{4}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot x_j \cdot a + \frac{4}{8} \cdot 4 \cdot \pi \cdot x_j^2 \right) = 2,99 \cdot 10^{-12} \text{Ф}$$

Склавши ці два значення ємності отримаємо 20 пФ, що збігається з теоретичними даними, і ємність бічної частини р-п переходу майже не впливає, а на загальну ємність впливає донна ємність.

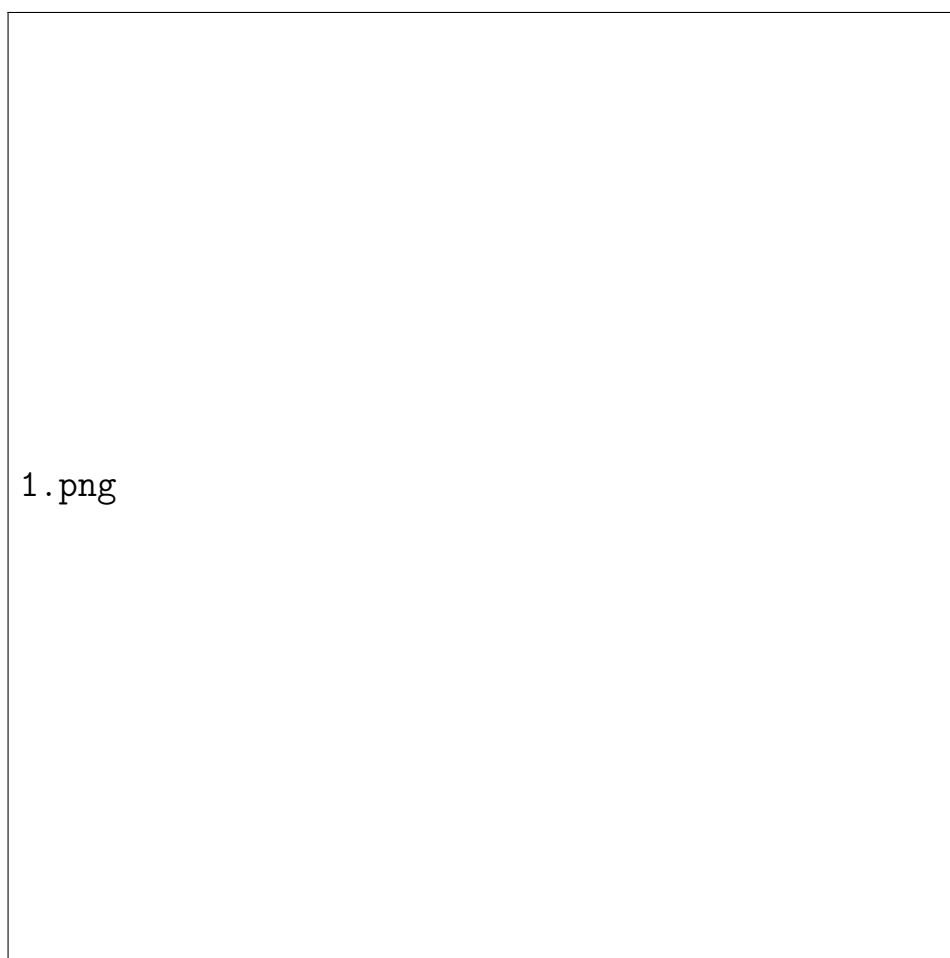


Рис. 1: Повна поверхня р-п-переходу