

Білет 1

1. Дайте визначення «густина струму», «дрейфова швидкість», «дрейф», «дифузія».
2. Напівпровідникові ІМС. Особливості виготовлення.
3. Питомий опір власного германію при $T=300\text{K}$ $\rho=43\text{ Ом}\cdot\text{см}$. Рухливості електронів та дірок в германії дорівнюють відповідно 3900 та $1900\text{см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$. Визначити власну концентрацію електронів та дірок.

Білет 2

1. Класифікація контактів ІМС.
2. Планарна технологія виготовлення пристроїв.
3. Визначити струми I_k та I_b , якщо $\beta=35$ при струмі емітера $I_e=7,2\text{ мА}$.

Білет 3

1. Дайте класифікацію мікросхем за ступенем інтеграції.
2. Типи ізоляції елементів у напівпровідникових ІМС.
3. Визначити концентрацію неосновних носіїв заряду, їх рухливість в зразку германієвого напівпровідника р-типу при $T=300\text{K}$, якщо концентрація акцепторної домішки $N_a=10^{16}\text{ см}^{-3}$, а коефіцієнт дифузії електронів $D_n=93\text{ см}^2/\text{с}$.

Білет 4

1. Дайте визначення напівпровідникова та плівкова ІМС.
2. Контакт Ме-напівпровідник (невипрямляючий). Робота виходу.
3. Коефіцієнт передачі струму бази для транзистору, ввімкненого по схемі з загальним емітером $\beta=30$. Знайдіть коефіцієнт передачі струму емітера цього транзистору для схеми з загальною базою λ .

Білет 5

1. Дайте класифікацію мікросхем за технологією виготовлення.
2. Основні параметри ІМС. Як вони розраховуються?
3. Дано зразок легованого кремнію n-типу довжиною 1 см , шириною $0,2\text{ см}$ та товщиною $0,1\text{ см}$. Рухливість електронів та дірок дорівнюють відповідно 1200 та $50\text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, концентрація власних носіїв заряду $n_i=1,5\cdot 10^{10}\text{ см}^{-3}$. Визначити: а) концентрацію домішки в зразку, якщо його опір $R=150\text{ Ом}$; б) відношення діркової питомої провідності до електронної.

Білет 6

1. Дайте визначення гібридна та напівпровідникова ІМС.
2. Залежність провідності від температури для домішкового напівпровідника.
3. В зразку германію концентрація дірок 10^{20} м^{-3} , а їх рухливість $0,17\text{ м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$. Розрахувати дифузійну довжину дірок та відношення концентрацій: електронної до діркової, якщо час життя 10^{-4} с , а власна концентрація $1,3\cdot 10^{19}\text{ м}^{-3}$.

Білет 7

1. Умовне позначення мікросхем.
2. Діоди Ганна.
3. Питома електропровідність у власному напівпровіднику дорівнює $4,3 \cdot 10^{-4} \text{ См/м}$ при температурі $T=300\text{К}$. Розрахувати власну концентрацію, якщо рухливість електронів $0,135 \text{ м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, а рухливість дірок $0,048 \text{ м}^2/\text{В}\cdot\text{с}$.

Білет 8

1. Дайте класифікацію корпусів мікросхем.
2. Метод «ізоляції на сапфірі» та «комбінована ізоляція».
3. Зразок германію має в якості домішки 10^{14} донорних атомів в 1 см^3 при температурі зразку $T=300\text{К}$. Визначити щільність повного дрейфового струму, якщо до зразка прикладене електричне поле напруженістю 2 В/с . Рухливість електронів $3800 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, рухливість дірок $1800 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, $n_i=1,5 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$.

Білет 9

1. Основні параметри ІМС. Як вони розраховуються?
2. Планарна технологія виготовлення пристроїв.
3. Визначити струми емітеру та бази, якщо струм $I_k=19,8 \text{ мА}$, коефіцієнт передачі струму емітеру $\lambda=0,99$, транзистор ввімкнено по схемі з загальною базою.

Білет 10

1. Умовне графічне позначення ІМС, ключ, таблиця істинності.
2. Меза- технологія виготовлення пристроїв.
3. В зразку германію n-типу концентрація донорів 10^{17} см^{-3} , а час життя електронів 50 мкс . Розрахувати дифузійну довжину електронів при $T=300\text{К}$ та концентрацію акцепторів, якщо коефіцієнт дифузії $99 \text{ см}^2/\text{с}$, а власна концентрація $2,5 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$.

Білет 11

1. Іонна імплантація у виготовленні пристроїв.
2. Дайте визначення напівпровідникова та плівкова ІМС.
3. Коефіцієнт передачі струму бази для транзистору, ввімкненого по схемі з загальним емітером $\beta=25$. Знайдіть коефіцієнт передачі струму емітера цього транзистору для схеми з загальною базою λ .

Білет 12

1. Напівпровідникові ІМС. Особливості виготовлення.
2. Визначення «Інтегральна мікросхема». Чим розрізняються «елемент» та «компонент» мікросхеми?
3. Розрахувати коефіцієнти дифузії електронів та дірок в зразку кремнію при $T=300\text{К}$, якщо рухливість електронів $1400 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$, а рухливість дірок $500 \text{ см}^2/\text{В}\cdot\text{с}$.

Білет 13

1. Методи виготовлення напівпровідникових ІМС.
2. Основні параметри ІМС . Як вони розраховуються?
3. В деякому ідеальному р-п переході зворотній струм насичення 10^{-15} А при температурі $T=300\text{K}$, та 10^{-100} А при температурі $T=145^\circ\text{C}$. Знайти напругу на р-п переході в обох випадках, якщо прямий струм 5мА.

Білет 14

1. Дайте визначення «електропровідність». Залежність провідності від температури для домішкового напівпровідника.
2. Типи ізоляції елементів у напівпровідникових ІМС.
3. Струм через діод 25 мкА. Визначити його опір та диференційний опір при $T=300\text{K}$, якщо напруга 0,1В, а струм насичення 0,2 мкА.

Білет 15

1. Метод « ізоляції на сапфірі» та «комбінована ізоляція».
2. Дайте класифікацію корпусів мікросхем.
3. Дано зразок легованого кремнію п-типу довжиною 1см, шириною 0,2 см та товщиною 0,1 см. Рухливість електронів та дірок дорівнюють відповідно 1200 та 50 $\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$, концентрація власних носіїв заряду $n_i=1,5 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$. Визначити: а) концентрацію домішки в зразку, якщо його опір $R=150 \text{ Ом}$; б) відношення діркової питомої провідності до електронної.