

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

ЗВІТ

Про виконання домашньої контрольної роботи
з дисципліни: «Фізика напівпровідників»

Виконавець:

Студент 3-го курсу

(підпис)

А. Р. Півчук

Перевірив:

(підпис)

Т. Ю. Обухова

Варіант 8

1. Визначити концентрацію n у кремнії n - типу, питомий опір якого $\rho = 2.8 \text{ Ом}\cdot\text{см}$, а стала Холла $R_H = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{Кл}$. Заряд електрона $q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
2. Відносна діелектрична проникність $\varepsilon = 11,7$, $\varepsilon_0 = 8,8 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$. Концентрація електронів $n^+ = 2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$, мінімум поглинання $\lambda_{\text{рез}} = 11,5 \text{ мкм}$
3. З урахуванням отриманих в п.1 та п.2 даних визначити щільність струму в другому критичному полі якщо $m_e = 10^{-30} \text{ кг}$, а $\hbar\omega_0 = 0,088 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$

Завдання 1

$$R_H = \frac{1}{qn} \quad (1)$$

$$n = \frac{1}{qR_H} = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,1 \cdot 10^{-3}} = 2,976 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3} \quad (2)$$

Завдання 2

$$f_{\text{рез}} = \frac{c}{\lambda_{\text{рез}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{11,5 \cdot 10^{-6}} = 2,6 \cdot 10^{13} \text{ Гц} \quad (3)$$

$$m^* = \frac{e^2 n^+}{\varepsilon \varepsilon_0 f_{\text{рез}}^2} = \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2 \cdot 2 \cdot 10^{25}}{11,7 \cdot 8,8 \cdot 10^{-12} \cdot (2,6 \cdot 10^{13})^2} = 7,307 \cdot 10^{-30} \text{ кг} \quad (4)$$

Завдання 3

$$j_s = qn \sqrt{\frac{\hbar\omega_0}{m^*}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,976 \cdot 10^{21} \sqrt{\frac{0,088 \cdot 10^{-19}}{7,307 \cdot 10^{-30}}} = 1,652 \cdot 10^7 \frac{\text{А}}{\text{м}^2} \quad (5)$$