

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИБЛІДІВ

Мета роботи: дослідження і побудова вольт-амперних та світлових характеристик фотодіода.

Завдання роботи: визначення методики дослідження фотоелектричних властивостей фотодіодів.

Опис лабораторної установки до лабораторної роботи та приклад розрахунку у методичних рекомендаціях до виконання лабораторних робіт.

Завдання до лабораторної роботи 7.

I. Для кожного з варіантів роботи задаються параметри діодної структури, необхідні для проведення розрахунків (Таблицю 7.1): • напівпровідниковий матеріал-германій, кремній і арсенід галія; • дифузійні довжини електронів і дірок L_n і L_p в см; • концентрації донорів і акцепторів N_D і N_A см⁻³; • площа переходу $S_{пер}$ в см²; • довжини хвиль світлового випромінювання λ в мкм, • значення інтенсивності світлового потоку в лм.

II. За формулою (7.1) проводиться розрахунок вольтамперної характеристики діода при відсутності освітленості ($P_F = 0$) для заданих в табл. 7.1 напівпровідникових матеріалів.

III. За формулою 7.2 визначаються величини фотоструму при значеннях інтенсивності світлового потоку, зазначених у варіанті розрахунку. Квантова ефективність фотоефекту на заданих довжинах хвиль враховується відповідно даними, представленими на рис. 7.2. При розрахунках використовується значення коефіцієнта збирання носіїв 1, що обґрунтовується оптимальною конструкцією фотодіода, при якій найбільш ефективно поглинання в базі монохроматичного світлового випромінювання.

IV. Відповідно до формули (7.1) проводиться розрахунок і побудова вольтамперних характеристик фотодіода при його різних освітленості для значень світлового потоку, зазначених в табл. 7.1. V. За формулою (7.6) проводиться розрахунок і побудова залежності напруги холостого ходу від освітленості p-n - переходу для значення температури $T = 300$ К, при якій величина температурного потенціалу ϕ_T наближено дорівнює 0,025 В. Розрахунок проводиться для зазначених в табл. 7.1 матеріалів діодної структури і довжин хвиль оптичного випромінювання. 7.3 Приклад виконання

роботи VI. Для виконання роботи до цих напівпровідникових матеріалів за формулами (7.8) і (7.9) розраховуються граничні довжини хвиль оптичного випромінювання і максимальні значення чутливості фотодіодів, результати розрахунків має бути поданій у вигляді таблиці.