4. ТЕСТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Тестування пристрою

Тестування цифрового оптичного спектрометра відбуватися у вигляді лабораторного досліду, результатом якого буде визначено ім’я досліджуваного матеріалу за допомогою отриманих математично оброблених даних, які були отримані з Arduino Mega платформи оптичного спектрометра при різних кутах падіння світла.

Загальна схема послідовності експерименту та обчислень, зображена на рисунку 19. Відповідно до схеми ми змінюємо кут падіння світла з метою знаходження кутів, при яких червона, зелена або синя складові світла зникнуть (будуть рівні або максимально близькі до нуля). Отримавши значення трьох кутів, при яких червона, зелена або синя складові світла зникли, ми визначаємо коефіцієнти заломлення (n), використовуючи методику Брюстера. Обчисливши значення коефіцієнтів заломлення (n), використовуючи формули Зельмеєра, обчислюємо значення шести коефіцієнтів Зельмеєра (B1, B2, B3, C1, C2, C3). Попередньо, в програму Qt терміналу, занесені значення коефіцієнтів Зельмеєра для багатьох матеріалів (напівпровідників) і як результат ми отримаємо ім’я досліджуваного матеріалу, як основний результат досліду.

|  |
| --- |
| Рисунок 19 — Загальна схема послідовності експерименту та обчислень |

Блок-схема, яка включає в себе послідовність виконання команд Qt терміналу для виконання експерименту і тестування роботи цифрового оптичного спектрометра зображена на рисунку 20. Перед тим як розпочати експеримент, надсилається команда CONFIG, яка надсилається від Qt терміналу до Arduino Mega через UART для того, щоб конфігурувати два APDS сенсори, які приєднані. Після відправки коанди ми очікуємо на відповідь від Arduino Mega, якщо приходе помилка конфігурації (Failure) — знову пробуємо надіслати команду CONFIG, якщо приходе позитивна відповідь (Success) — переходимо до основної частини експерименту, в якій міняємо кут падіння світла починаючи з 10 градусів і до 80 градусів з кроком +10. Кожного разу коли виставляється кут падіння (10, 20, …, 80), відправляється команда MEASURE до Qt терміналу із параметром ‘i’, який містить кут падіння, що був виставлений (приклад команди — “MEASURE 10”). Результатом команди є надсилання команд CAPTURE\_DATA до Arduino Mega для того, щоб зняти значення з APDS сенсорів. Після того як дані були зняті Arduino Mega відправляє пакети запакованих даних назад до Qt терміналу, які ми розпакувавши заносимо в таблицю. Після того, як було заповнено таблицю для всіх можливих кутів, надсилається команда CALCULATE до Qt терміналу, після якої рахуються коефіцієнти заломлення (n), коефіцієнти Зельмеєра та визначається тип матеріалу і виводяться результати у вікні терміналу. Отримані результати з терміналу порівнюються з реальними.

|  |
| --- |
| Рисунок 20 — Блок-схема тестування роботи цифрового оптичного спектрометра |

Результати роботи оптичного спектрометра показано на рисунку 21 і рисунку 22. Сенсори були успішно сконфігуровані, значення червоної, зеленої та синьої складових світла були виміряні та передані на обробку до Qt терміналу.

|  |
| --- |
| Рисунок 21 — Результати роботи оптичного спектрометра 1 |

За допомогою математичних перетворень (метод Брюстера, формули Зельмеєра) було обчислено коефіцієнти Зельмеєра: B1 = 28.145, B2 = 0.040, B3 = 0.000, C1 = 0.489, C2 = 0.874, C3 = 37.211. Програмно співставивши отримані коефіцієнти з табличними значеннями, які були занесені, ми отримали ім’я напівпровідника, який найбільше підходить для обчислених коефіцієнтів — Арсенід галію.

|  |
| --- |
| Рисунок 22 — Результати роботи оптичного спектрометра 2 |

Назва напівпровідника була визначена абсолютно вірно — досліджувався напівпровідник Арсенід галію, який дуже широко використовується в електронних приладах і тому важливий в промисловому виробництві.

4.2. Аналіз результатів

!!!

Додати щось

!!!!

4.3. Висновки до розділу

!!!

Додати щось

!!!!