

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

ЗВІТ

Про виконання лабораторної роботи №1  
з дисципліни: «ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА»

Дослідження динамічних характеристик оптронів

Виконавець:

Студент 4-го курсу

\_\_\_\_\_

(підпис)

А. С. Мнацаканов

Перевірив:

\_\_\_\_\_

(підпис)

С. В. Малюта

Мета - Дослідження характеристик оптронів та функціональних пристроїв на їх основі. Дослідження динамічних характеристик оптронів.

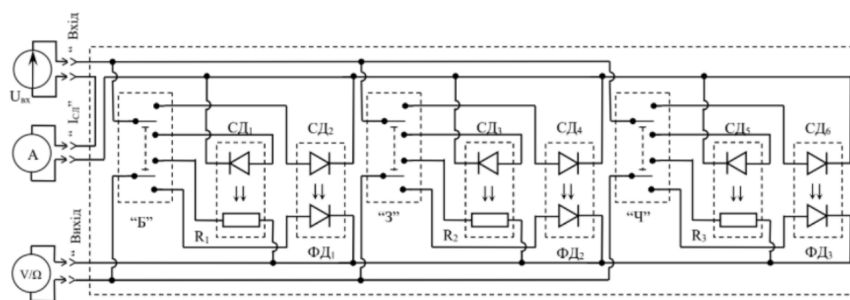


Рис. 1: Макет для дослідження статичних характеристик оптронів.

## ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Провести вимірювання статичних характеристик оптрона.
2. Зібрати схему для вимірювання статичних характеристик оптронів
3. Переключити мультиметр у режим вимірювання опору.
4. Ввімкнути пару білий світлодіод – фоторезистор та зняти передавальну характеристику резистивного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).
5. Ввімкнути пару червоний світлодіод – фоторезистор та зняти передавальну характеристику резистивного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).
6. Ввімкнути пару зелений світлодіод – фоторезистор та зняти передавальну характеристику резистивного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).
7. Переключити мультиметр в режим вимірювання струму.
8. Ввімкнути пару білий світлодіод – фотодіод та зняти передавальну характеристику діодного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).
9. Ввімкнути пару червоний світлодіод – фотодіод та зняти передавальну характеристику діодного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).
10. Ввімкнути пару зелений світлодіод – фотодіод та зняти передавальну характеристику діодного оптрона при зміні напруги на світлодіоді (діапазон задається викладачем).

11. Вимкнути мультиметр та джерело струму.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Табл. 1: Експериментальні результати ( ФР – фоторезистор, ФД – фотодіод, свд – світлодіод.)

ФР – білий СВД			ФР – зелений СВД			ФР – червоний СВД		
U <sub>ВХ</sub> , В	R, кОм	I, мА	U <sub>ВХ</sub> , В	R, кОм	I, мА	U <sub>ВХ</sub> , В	R, кОм	I, мА
1.5	10.44	0.001	1.3	16.3	0.001	1.1	500	0.043
1.6	9.06	0.0032	1.4	16.2	0.011	1.2	400	0.055
1.7	8.73	0.0051	1.5	4.57	0.07	1.3	12.59	0.075
1.8	3.4	0.021	1.6	2.16	0.26	1.4	1.2	0.15
1.9	1.4	0.078	1.7	1.06	0.78	1.5	0.88	1.45
2	0.9	0.158	1.8	0.2	0.79	1.6	0.5	3.3
2.1	0.18	6	1.9	0.18	1.2	1.7	0.4	3.8
2.2	0,15	10	2	0.10	4.4	1.8	0.35	4.7
			2.1	0.04	6.8	1.9	0.32	5.5
			2.2	0.01	9.96	2	0.32	6
						2.1	0.28	7.2
						2.2	0.27	8.1

ФД – білий СВД			ФД – зелений СВД			ФД – червоний СВД		
U <sub>вх</sub> , В	I <sub>фд</sub> , мкА	I <sub>свд</sub> , мА	U <sub>вх</sub> , В	I <sub>ф</sub> , мкА	I <sub>свд</sub> , мА	U <sub>вх</sub> , В	I <sub>ф</sub> , мкА	I <sub>свд</sub> , мА
1.3	0.2	0.001	1.5	0.3	0.27	1.1	0.3	0.3
1.4	0.3	0.002	1.6	0.3	0.3	1.2	0.5	0.49
1.5	0.3	0.004	1.7	1.4	0.38	1.3	1.8	0.49
1.6	0.3	0.004	1.8	7.2	0.6	1.4	5.6	1.38
1.7	0.3	0.05	1.9	15	1	1.5	10.5	2.9
1.8	0.5	0.17	2	44	2.6	1.6	29	3.7
1.9	1	0.43	2.1	65	4.1	1.7	40	4.57
2	0.9	0.58	2.2	89	6	1.8	51	4.57
2.1	21	1.25	2.3	115	8.4	1.9	63	5.4
2.2	87	5.67				2	74	6.2
2.3	133	9.2				2.1	99	7.9
						2.2	111	8
						2.3	124	9.6

## ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ

Побудовані передавальні характеристики – залежності фотоопору та фотоструму від струму через світлодіод:

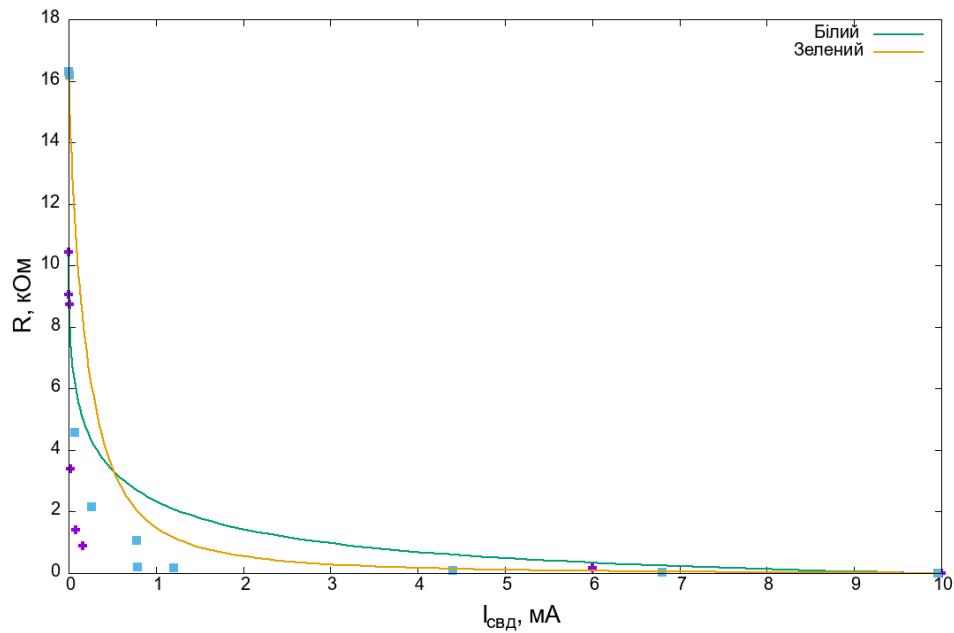


Рис. 2: Залежність фотоопору від струму через світлодіод для білого та зеленого світлодіоду

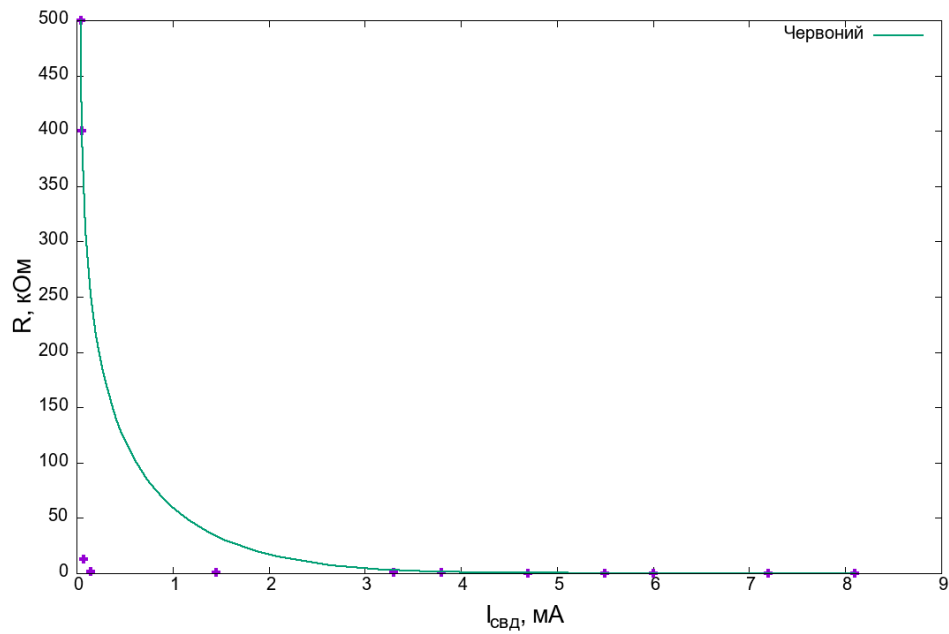


Рис. 3: Залежність фотоопору від струму через світлодіод для червоного світлодіоду

Коефіцієнт передачі  $K$  розрахуємо з формули:

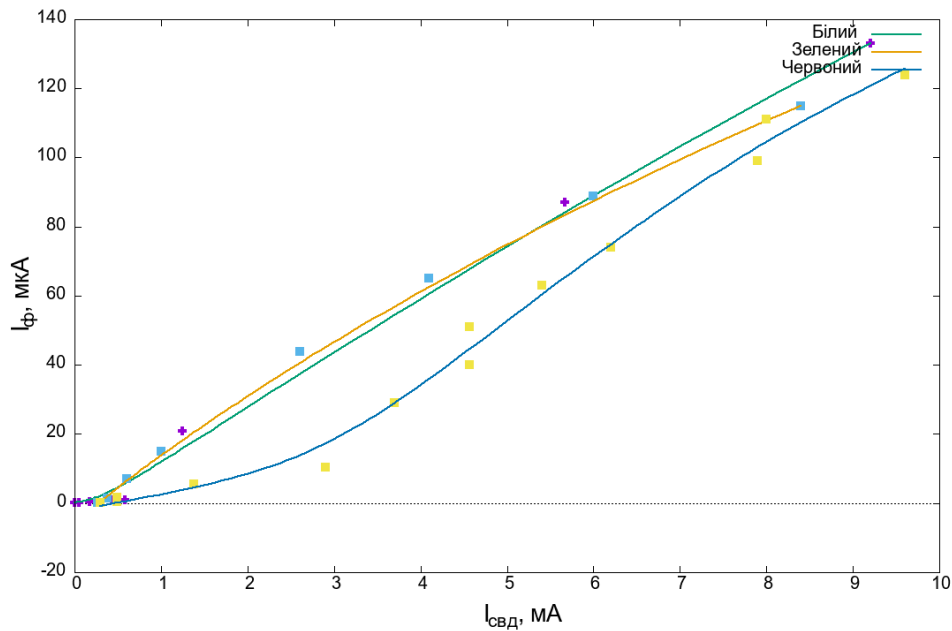


Рис. 4: Залежність фотоструму від струму через світлодіод для трьох випадків

$$K = \frac{I_{ФД_2} - I_{ФД_1}}{I_{сд_2} - I_{сд_1}} \quad (1)$$

$$K = \frac{I_{ФР_2} - I_{ФР_1}}{I_{сд_1} - I_{сд_2}}$$

де  $I_{ФД1-2}$ ,  $I_{ФР1-2}$  – значення струму, що протікає через світлодіод, обране в лінійній ділянці передавальної характеристики;  $I_{сд1}$ ,  $I_{сд2}$  – відповідне до обраного значення струму світлодіоду значення вхідного струму.

Розрахуємо  $K$  для випадку ФД – білий СВД, дані, необхідні для розрахунку, обираємо із таблиці

$$K = \frac{133 - 87}{9,2 - 5,6} = 0,0127 \quad (2)$$

Аналогічно для інших

Для ФД – зелений св-да:  $K = 0,006$

Для ФД – червоний св-да:  $K = 0,017$

Для ФР – білий св-да:  $K = -3688,42 \text{ Ом/А.}$

Для ФР – зелений св-да:  $K = -9876,74 \text{ Ом/А.}$

Для ФР – червоний св-да:  $K = -15673,5 \text{ Ом/А.}$

## ВИСНОВКИ

Оптрон має прямий оптичний зв'язок, для такого типу зв'язку характерно: 1) висока шумозахищеність, оскільки відсутній гальванічний зв'язок між входом і виходом; 2) можливість керування по кожному з трьох незалежних входів; 3) велика гнучкість та можливість принципу фотоелектронного перетворення, що створює умови для одержання оптоелектронних схем різного призначення. Найбільший коефіцієнт передачі  $K$  для пари ФД – червоний світлодіод, найменший для пари ФД – зелений світлодіод.