

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

Виконав:

Студент 4-го курсу

(підпис)

Кузьмінський О.Р.

Перевірив:

(підпис)

Малюта С.В.

Зміст

1. Мета роботи	3
2. Завдання	3
3. Схема дослідження	4
4. Результати вимірювань	4
5. Графіки	5
6. Висновок	6

1. Мета роботи

Дослідження динамічних характеристик оптронів та функціональних пристроїв на їх основі.

2. Завдання

- 1) Зібрати схему для дослідження динамічних характеристик діодного оптрона, який складається з кремнієвого фотодіода та червоного світлодіода.
- 2) На вхід світлодіода подати періодичний імпульсний сигнал від генератора (параметри задаються викладачем).
- 3) На двохпроменевому осцилографі зняти форму сигналу з фотодіода. Визначити значення часу включення та часу виключення оптрона по передньому та задньому фронтах імпульсу на рівні 0.1 та 0.9 амплітудного значення, тривалість вихідного імпульсу та час затримки по рівню 0.5 амплітудного значення.
- 4) Визначити залежність динамічних параметрів від амплітуди вхідного імпульсу (діапазон задається викладачем).
- 5) Визначити залежність динамічних параметрів від тривалості вхідного імпульсу (діапазон задається викладачем).
- 6) Вимкнути генератор та осцилограф.

3. Схема дослідження

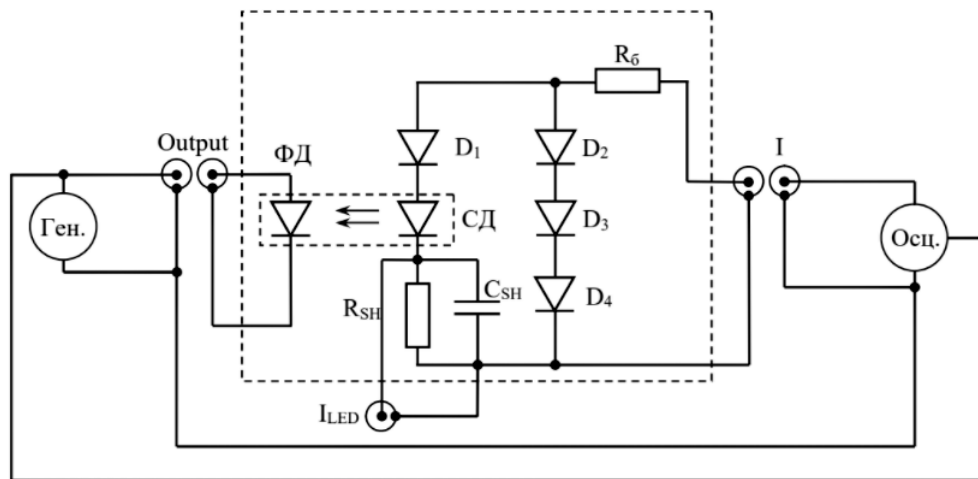


Рис. 1: Макет для дослідження динамічних характеристик оптронів

4. Результати вимірювань

Табл. 1: Виміряні динамічні характеристики оптронів.

U , В	t_{01} , мс	t_{10} , мс	$t_{\text{тривал}}$, мс
2	0,03	0,34	0,6
2,2	0,032	0,3	0,62
2,4	0,028	0,28	0,62
2,6	0,024	0,36	0,6
2,8	0,012	0,34	0,62
3	0,012	0,3	0,64
3,2	0,004	0,28	0,62
3,4	0,008	0,3	0,64
3,6	0,008	0,34	0,62
3,8	0,004	0,36	0,62
4	0,004	0,36	0,62

5. Графіки

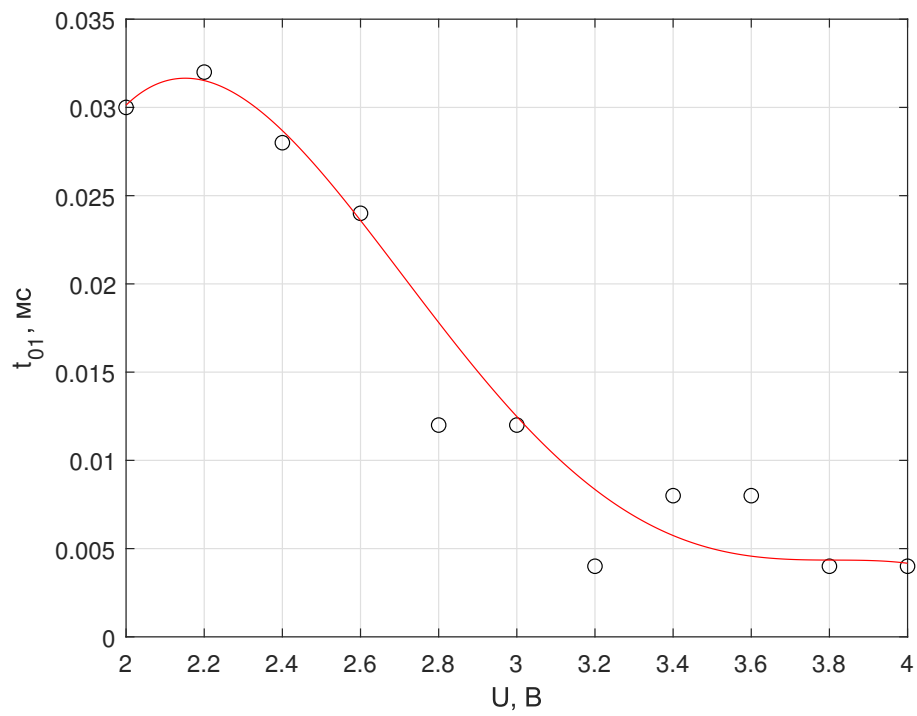


Рис. 2: Залежність переднього фронту від амплітуди вхідного сигналу.

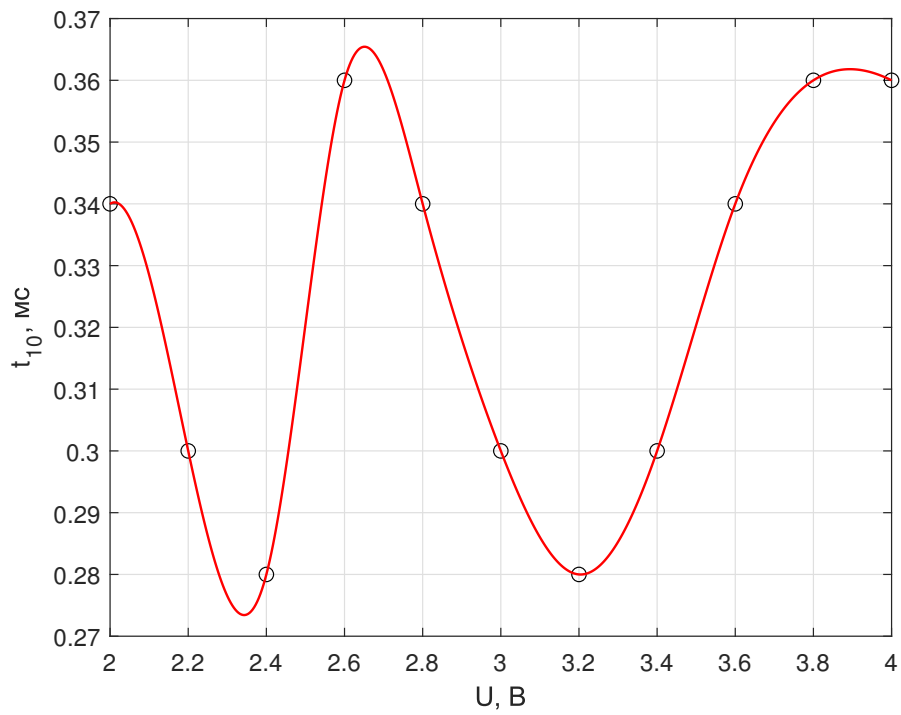


Рис. 3: Залежність заднього фронту від амплітуди вхідного сигналу.

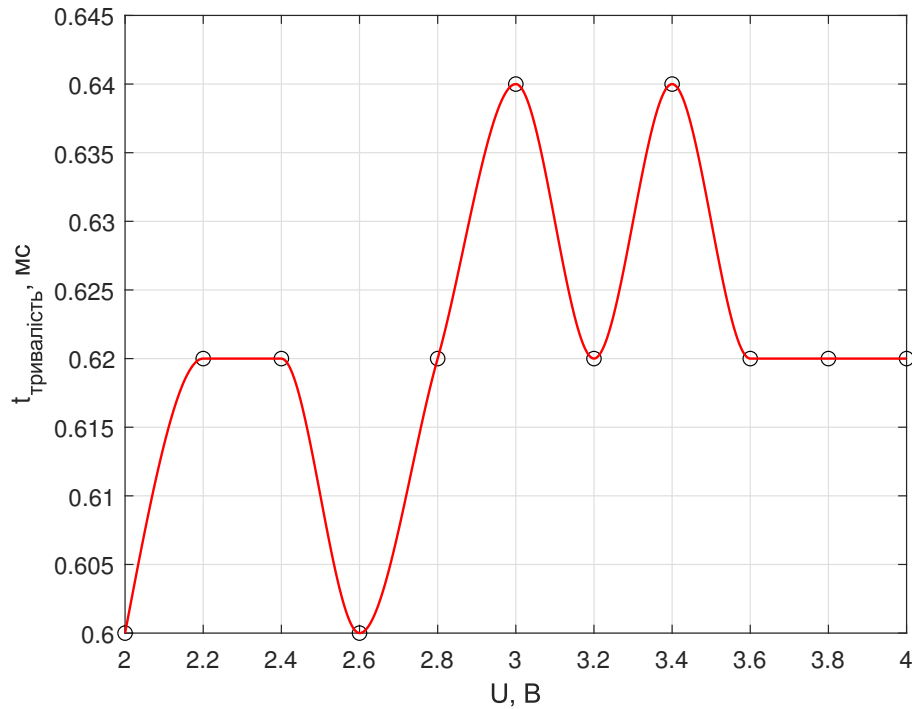


Рис. 4: Залежність тривалості імпульсу від амплітуди вхідного сигналу.

6. Висновок

Проаналізуємо отримані залежності. З рис.2 ми бачимо, що хоч експериментальні точки трохи «плавають», тенденція зрозуміла: при підвищенні амплітуди вхідного сигналу передній фронт зменшується. Я б не сказав, що експериментальні дані взагалі неточні, оскільки маючи початкову амплітуду 2 В та збільшивши її в 2 рази, ми отримали зменшення тривалості переднього фронту на порядок (0,03 мс при 2 В та 0,004 при 4 В) - а це суттєво.

Натомість що ми бачимо на залежності заднього фронту та тривалості вихідного імпульсу (рис.3 та рис.4 відповідно) - з першого погляду незрозумілі плаваючі значення з деякою періодичністю. Проте, якщо вгледітись на шкалу y й прикинути розмах значень, то він виявиться досить малим - для рис.3 $t_{10,max} \approx 0.36$ мс, $t_{10,min} \approx 0.28$ мс, різниця $\Delta t_{10} = 0,08$ мс; для рис.2 $t_{трив,max} = 0,64$ мс, $t_{трив,min} = 0,60$ мс, різниця $\Delta t_{трив} = 0,04$ мс. Тобто розкид значень складає всього соті долі.

Звичайно це можна списати на неточність приладу або людський фактор, проте, якщо дивитись в укрупненому масштабі на рис.3 та рис.4 з відображення по осі y значень що відрізняються на порядок, то ми б отримали пряму лінію.

Отже підсумовуючи, при збільшенні амплітуди вхідного сигналу, передній фронт збільшується, задній фронт та тривалість вихідного імпульсу залишаються сталими.

тривалість 600 μ s

$U [2:0,2:4]$ В

Фізичні дані

91-82

16.09.21

U	t_{p01}	t_{p10}	$t_{\text{тривалість}}$
2	0,3·0,2 мс	1,7·0,2 мс	3,0·0,2 мс
2,2	0,8·0,2 0,2 мс	1,5·0,2 мс	3,1·0,2 мс
2,4	0,7·0,2 0,2	1,4·0,2	3,1·0,2 мс
2,6	0,6·0,2 0,2 мс	1,8·0,2	3,0·0,2 мс
2,8	0,3·0,2 0,2 мс	1,7·0,2	3,1·0,2 мс
3	0,3·0,2 0,2	1,5·0,2	3,2·0,2 мс
3,2	0,1·0,2 0,2	1,4·0,2	3,1·0,2