

УДК 0053.08 (002.21)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ТАРАСА
ГРИГОРОВИЧА ШЕВЧЕНКА ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗВІТ

До лабораторної роботи номер 4:

«ТРАНЗИСТОРИ»

Роботу виконав:

Приходько Артем
Юрійович

Київ 2021

ББК 73Ц І-72

Укладач: А.Ю.Приходько

I-72 Звіт. Дослідження ВАХ транзисторів / укл. А.Ю.Приходько.

-К: КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. - 15 с. (Укр. мов.)

Наведено загальний звіт виконання роботи з моделювання електронних схем у програмі Ni Multisim™.

УДК 003.014 (002.21)

ББК 73Ц

Зміст

1. ВСТУП	4
2. Теоретичні відомості.....	5
3. Практична частина.....	7
3.1. Біполярний транзистор.	7
3.2. Польовий транзистор.....	10
4. Висновки	11
5. Джерела.....	12

1. ВСТУП

Мета роботи — дослідити вихідні характеристики транзисторів різних типів.

Об'єкт дослідження — біполярні та уніполярні транзистори.

Методи дослідження — в роботі використовуються:

- одержання зображення ВАХ транзисторів на екрані двоканального осцилографа, що працює в режимі характериографа;
- побудова сімейства ВАХ шляхом вимірювання певної кількості значень сили струму I_k , що відповідають певним значенням напруги $U_{ке}$ (для певної сили струму бази I_b або напруги $U_{бе}$) для біполярного транзистора та певної кількості значень сили струму стоку I_c , що відповідають певним значенням напруги $U_{св}$ (для певних значень напруги між затвором і витоком $U_{зв}$) для польового транзистора, подання результатів вимірів у вигляді графіків.

2. Теоретичні відомості:

Біполярний транзистор – це напівпровідниковий прилад з двома р-п-переходами, що взаємодіють між собою, та трьома виводами, підсилювальні властивості якого зумовлені явищами інжекції (введення) та екстракції (вилучення) неосновних носіїв заряду.

Вихідна вольт-амперна характеристика (ВАХ) біполярного транзистора – це залежність сили струму колектора I_k від напруги між колектором та емітером $U_{ке}$ при певному значенні струму бази I_b (або напруги між базою та емітером $U_{бе}$) в схемі зі спільним емітером.

Польовий (уніполярний) транзистор – це напівпровідниковий прилад, підсилювальні властивості якого зумовлені струмом основних носіїв, що течуть по провідному каналу, провідність якого керується зовнішнім електричним полем.

Польовий транзистор з керувальним електродом – це польовий транзистор, керування струмом основних носіїв у якому здійснюється за допомогою р-п-переходу, зміщеного у зворотному напрямі.

Вихідна вольт-амперна характеристика (ВАХ) польового транзистора – це залежність сили струму стоку I_c від напруги між стоком та витоком $U_{св}$ при певному значенні напруги між затвором та витоком $U_{зв}$.

Класифікація, будова та принцип роботи транзисторів

Основна функція, яку виконує транзистор: за допомогою вхідного сигналу малої потужності керувати вихідним сигналом великої потужності. Існує два найпоширеніших різновиди транзисторів:

- біполярні
- уніполярні (польові)

Біполярний транзистор — це сукупність двох $p - n$ переходів ($p - n - p$ або $n - p - n$). Одна з крайніх областей носить назву емітера, а інша – колектора, середню область називають базою. Емітерний $p - n$ перехід включають у пряму напрямку, а колекторний $p - n$ перехід – у зворотному.

Принцип роботи **польових транзисторів** дещо простіший. Польовий транзистор являє собою триелектродний прилад, в якому струм створюють основні носії заряду під дією повздовжнього електричного поля, а керування

величиною цього струму здійснюється поперечним електричним полем, що створюється напругою, прикладеною до керувального електрода. За конструктивними особливостями всі польові транзистори поділяються на дві групи:

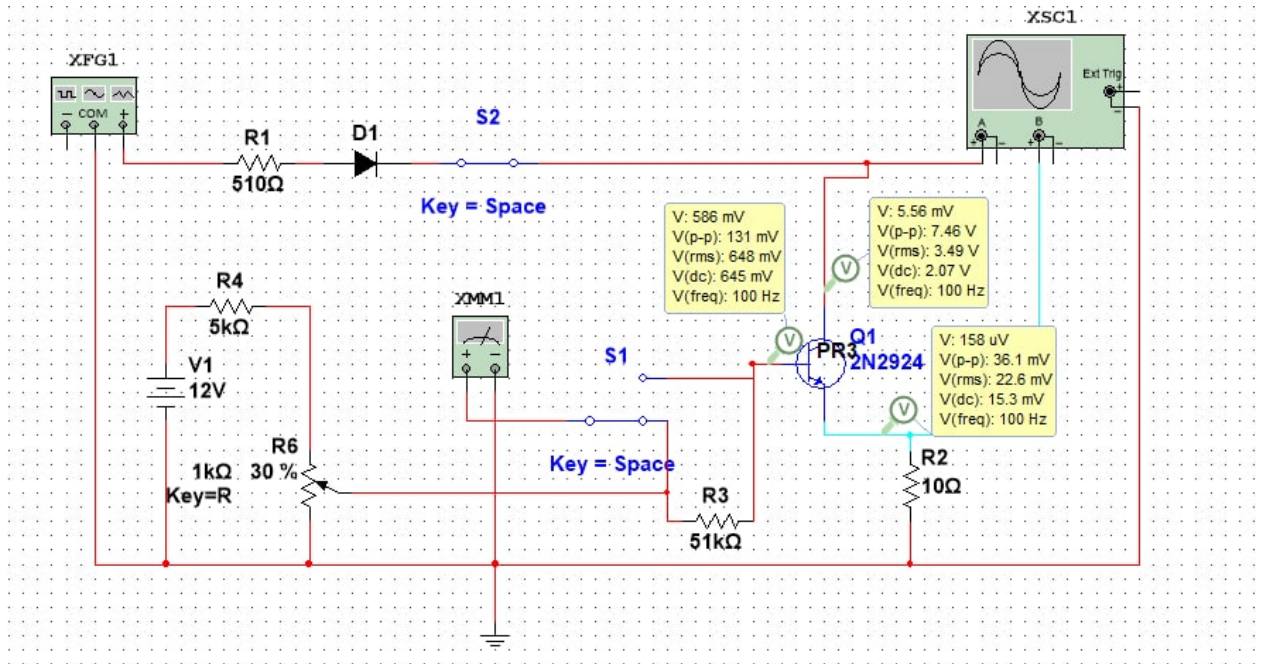
- польові транзистори з $p - n$ переходом
- польові транзистори з ізольованим затвором

3. Практична частина:

3.1. Біполярний транзистор:

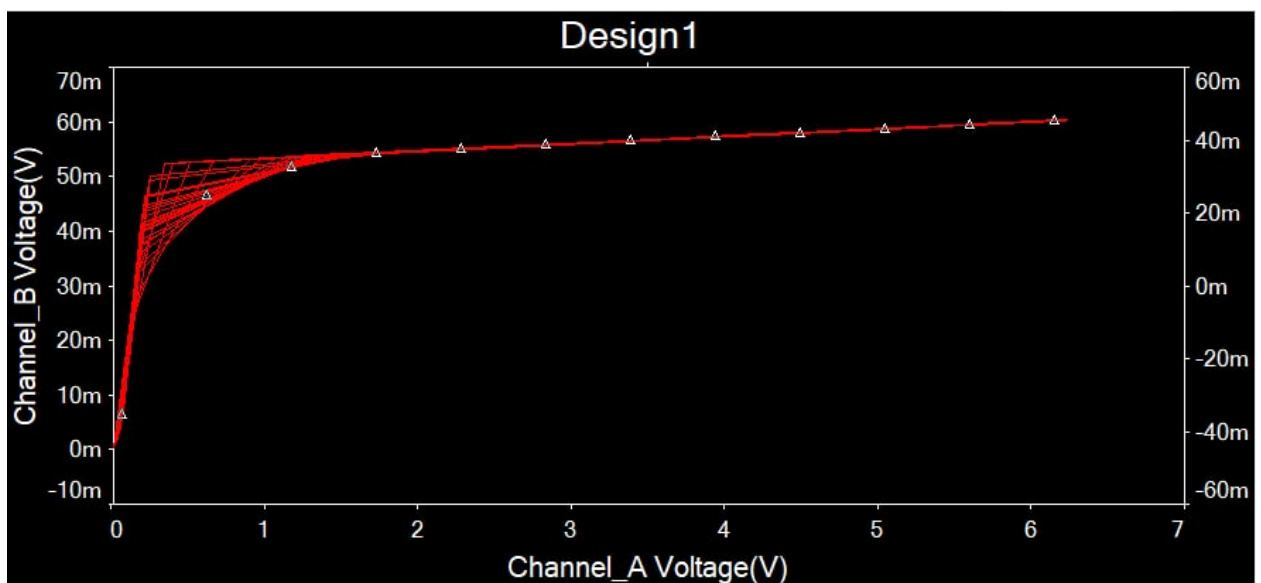
Складаємо першу схему:

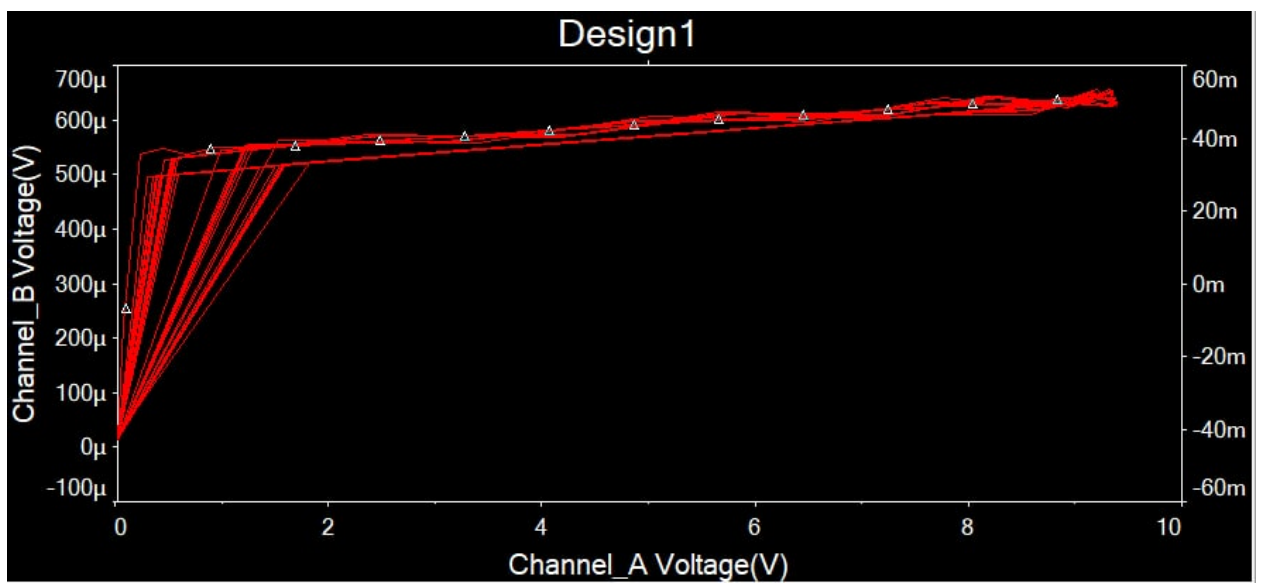
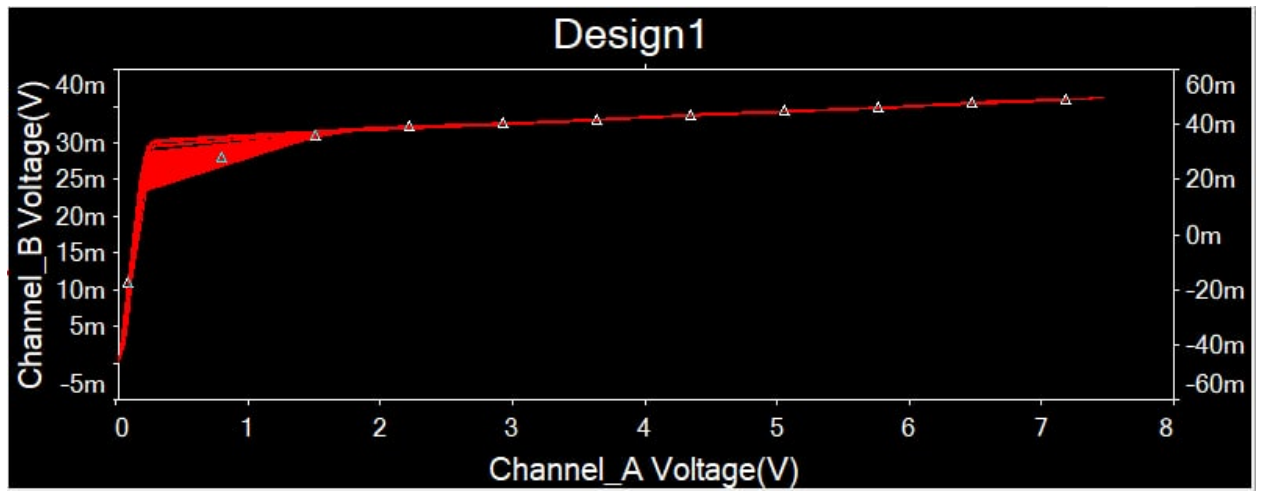
Рис.3.1.1



Отримуємо ВАХ біполярного транзистора при опорі потенціометра: 5% на рис 3.1.2, 30% на рис. 3.1.3 та 70% на рис 3.1.4:

Рис 3.1.2

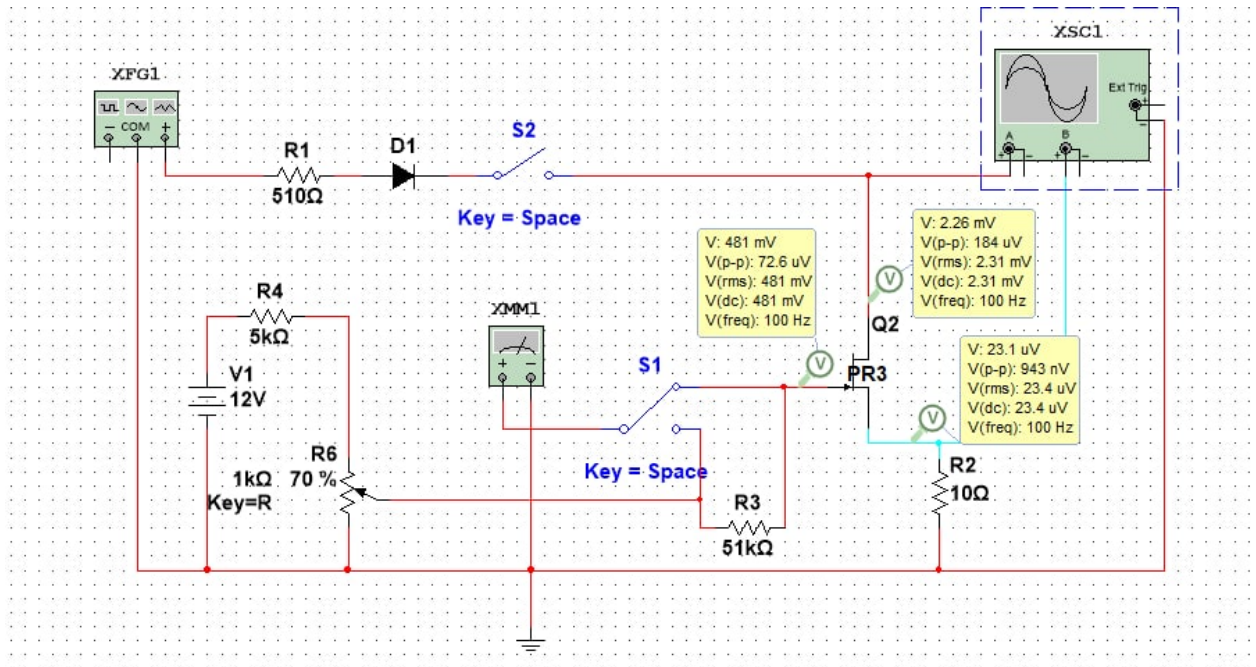




3.2. Полевий транзистор:

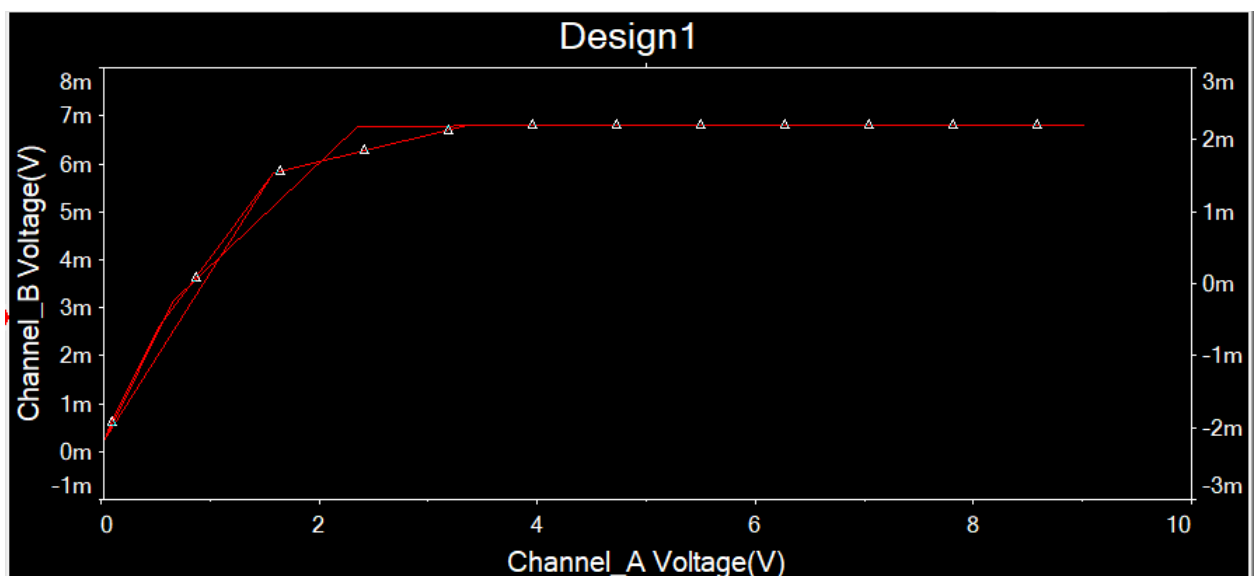
Складаємо другу схему:

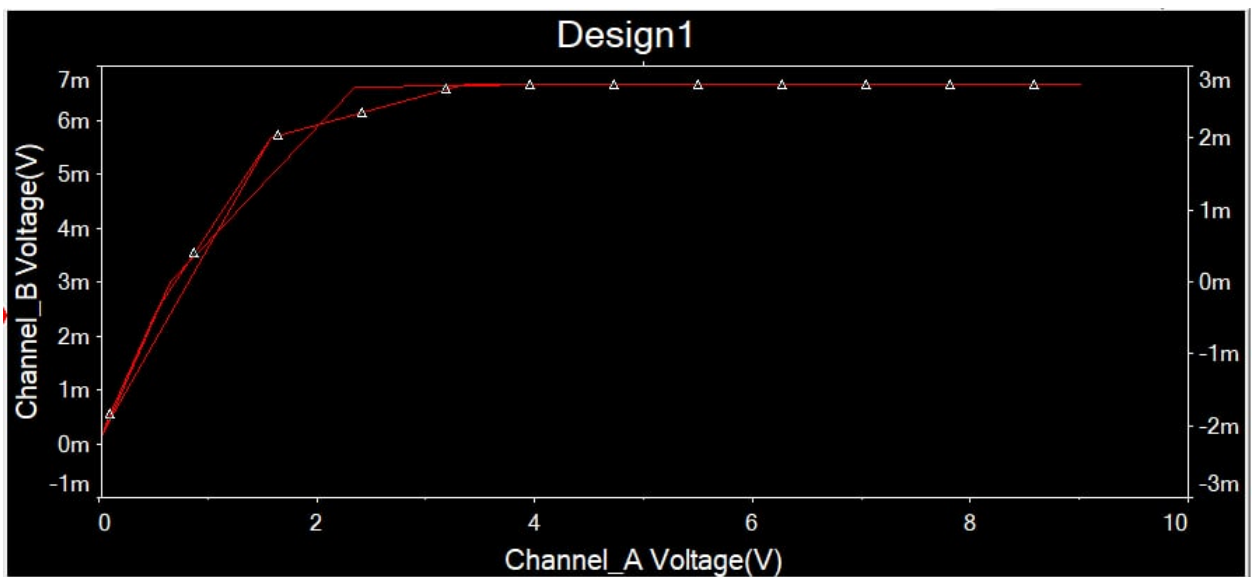
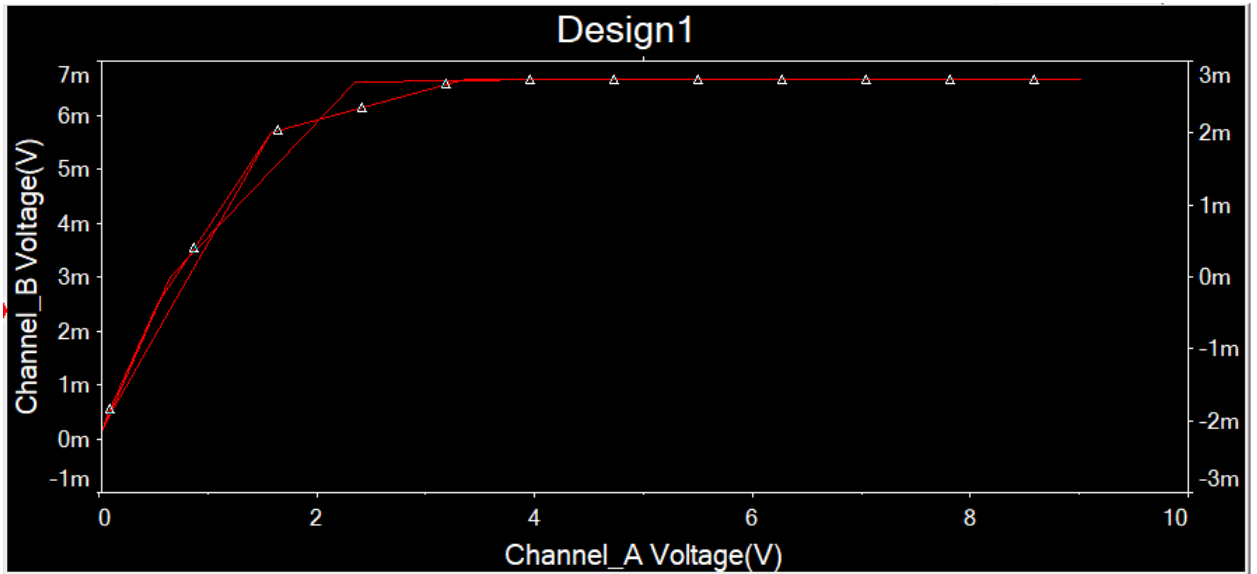
Рис 3.2.1



Отримуємо ВАХ польового транзистора при опорі потенціометра: 5% на рис 3.2.2, 30% на рис. 3.2.3 та 70% на рис 3.2.4:

Рис 3.2.2





Висновок:

Ми дослідили вхідні характеристики транзисторів: польового та біполярного. Дослідження було виконано методом побудови ВАХ за допомогою осцилографа, що працює у режимі характериографа. Було отримано характеристики для обох транзисторів при різних значеннях опору потенціометра (потенціометр на 1 кілоОм, при 5, 30 та 70 відсотках опору). Отримані результати вважаю задовільними.

ДЖЕРЕЛА

1. Методичні вказівки до практикуму «Основи радіоелектроніки» для студентів фізичного факультету / Упоряд. О.В.Слободянюк, Ю.О.Мягченко, В.М.Кравченко.- К.: Поліграфічний центр «Принт лайн», 2007.- 120 с. 3. Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян
2. Мягченко Ю.О., Дулич Ю.М., Хачатрян А.В. «Вивчення радіоелектронних схем методом комп'ютерного моделювання»: Методичне видання. – К.: 2006.- 40 с. ISBN 966-594-501-7