

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені
ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Мельницька А.Р.

ЗВІТ

Дослідження ВАХ транзисторів

Київ. КНУ ім. Т. Шевченка, 2021

УДК 001.002 (008.21)

ББК 73Ц

I-72

Укладачі: Мельницька А.Р.

I-72 Звіт. Дослідження ВАХ транзисторів./ укл. Мельницька А. Р. – К. :
КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. – 17 с. (Укр. мов.)

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

УДК 001.008 (002.21)

ББК 73Ц

© Київський Національний
Університет імені Тараса Шевченка,
2021

РЕФЕРАТ

Звіт про Дослідження ВАХ транзисторів: 17 с., 24 рис.

Об'єкт дослідження: транзистори.

Мета роботи: дослідити вихідні характеристики транзисторів різних типів.

Метод вимірювання: 1) одержання зображення ВАХ транзисторів на екрані двоканального осцилографа, що працює в режимі характериографа, 2) 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.

В роботі використано програмне забезпечення для моделювання електронних схем NI Multisim™.

ЗМІСТ

Вступ. Теоретичні відомості.....	5
Практична частина.....	6
1. Параметри моделювання.....	7
2. Біполярний транзистор.....	8
3. Польовий транзистор.....	11
Висновки.....	18
Список використаної літератури.....	23

ВСТУП. 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 витокм U_{cv} при певному значенні напруги між затвором та витокм $U_{зв}$.

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Параметри моделювання

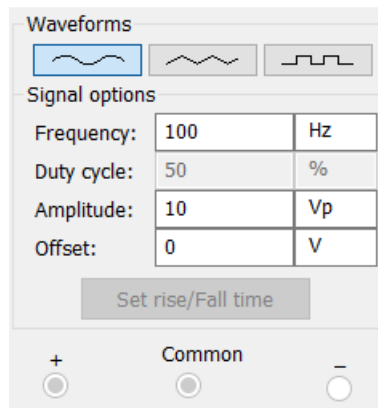


Рисунок 1.1. Генератор

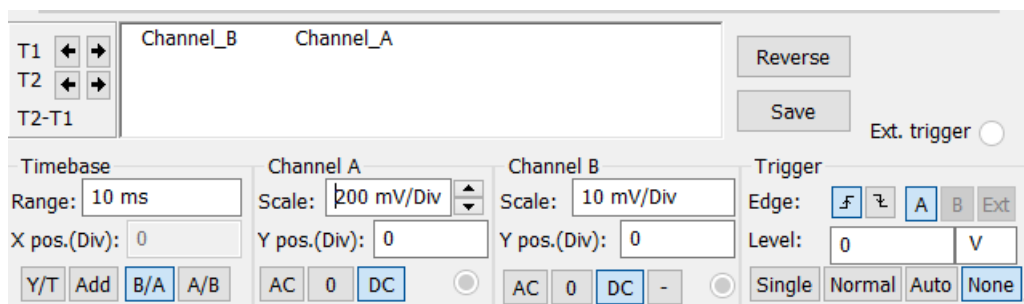


Рисунок 1.2. Осцилограф

2. Біполярний транзистор

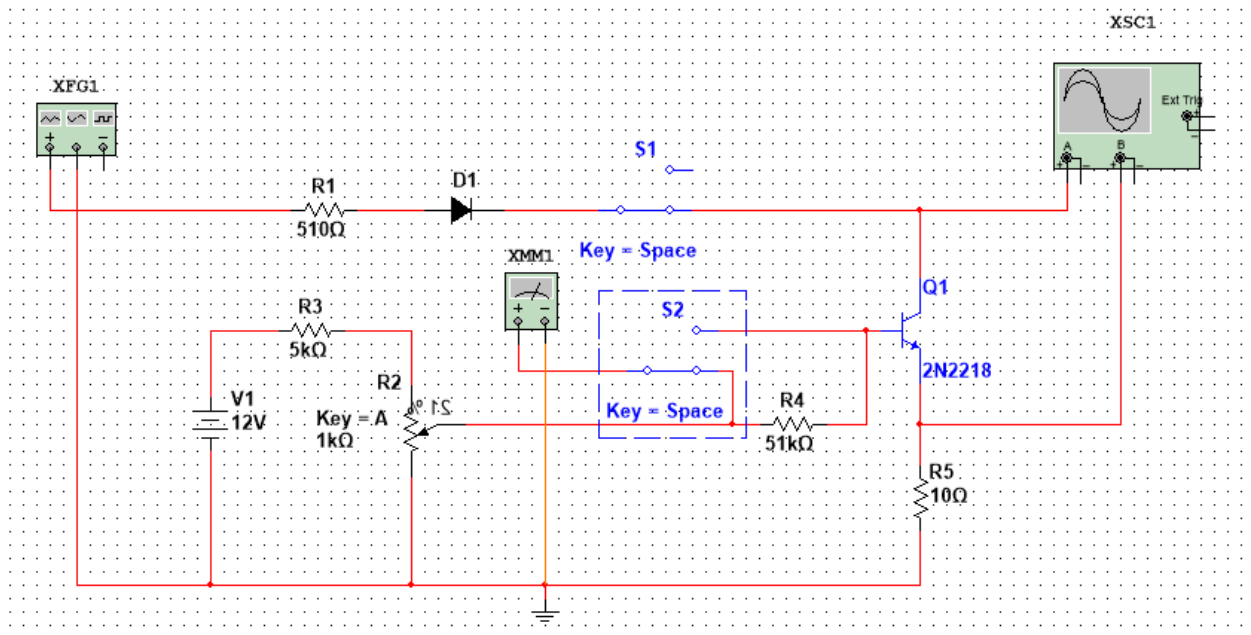


Рисунок 2.1 Схема

Надалі позначення S1, S2 – відповідний ключ на схемі, R2 – реостат, у відсотках подано частку опору на реостаті.

2.1. R2 – 100%

2.1.1. S2 off

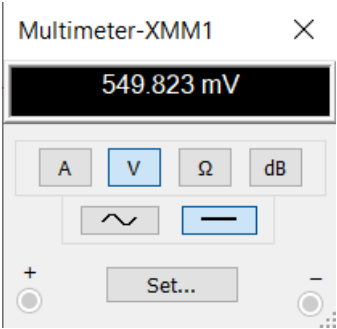


Рисунок 2.1.1.1. S1 off

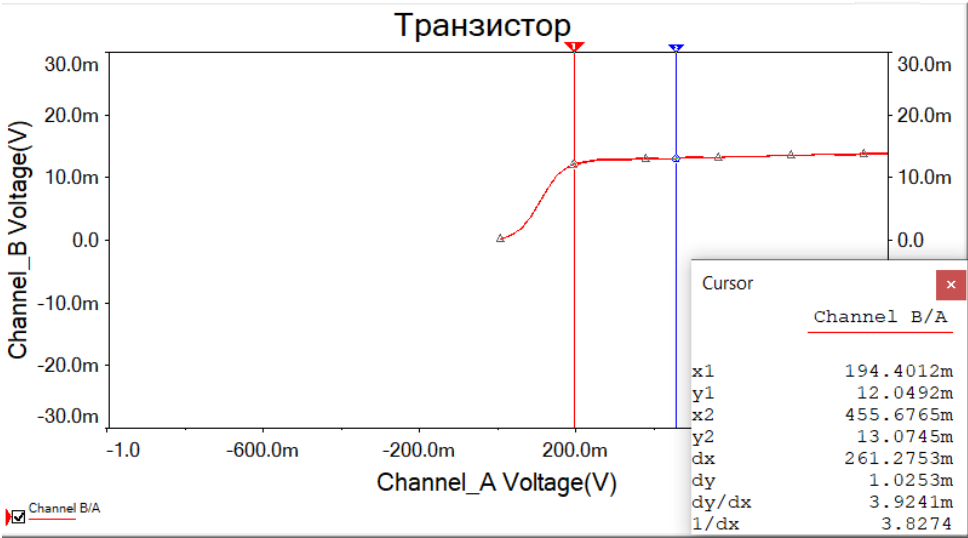


Рисунок 2.1.1.2. S1 on

2.1.2. S2 on

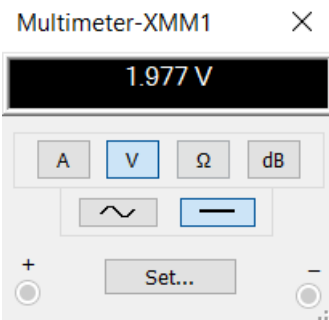


Рисунок 2.1.2.1. S1 off

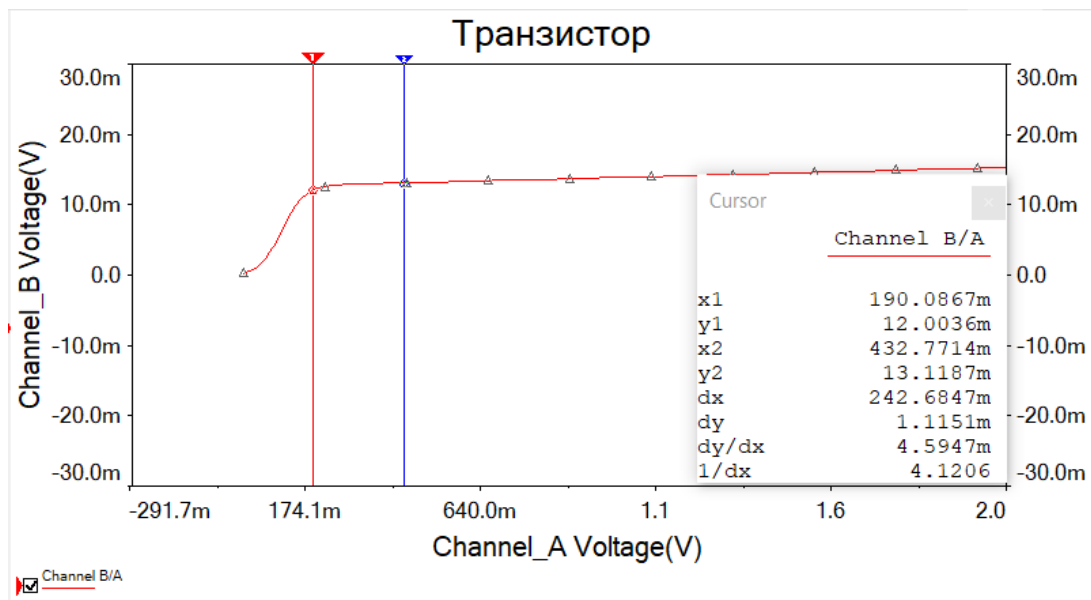


Рисунок 2.1.2.2. S1 on

2.2. R2 – 81%

2.2.1. S2 off

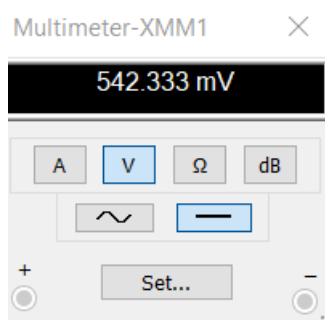


Рисунок 2.2.1.1. S1 off

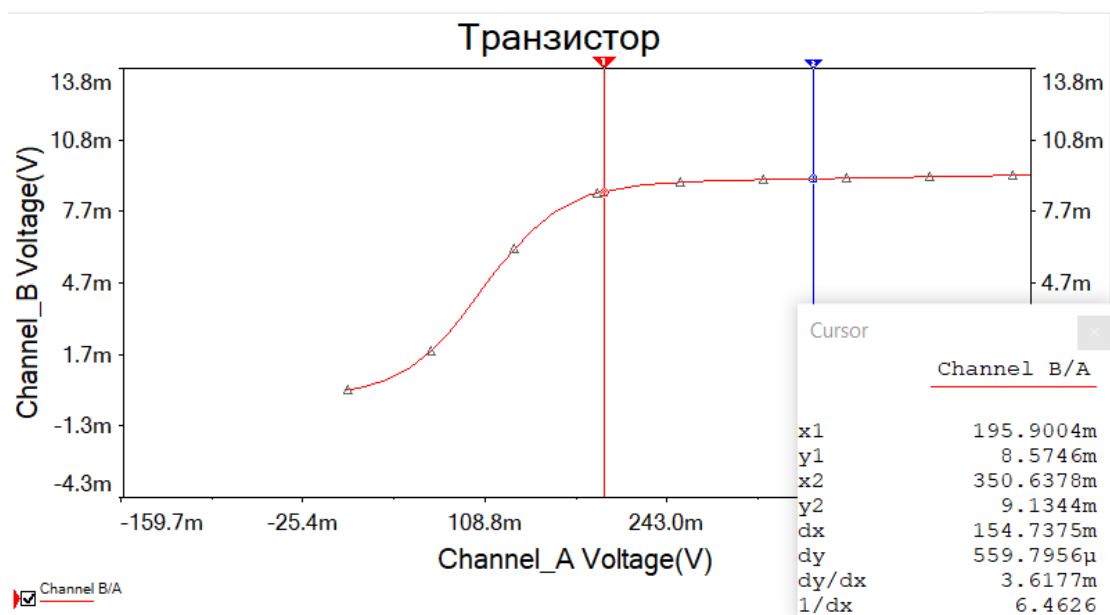


Рисунок 2.2.1.2. S1 on

2.2.2. S2 on

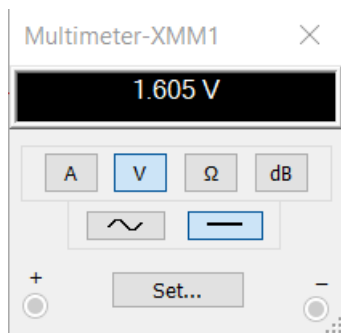


Рисунок 2.2.2.1. S1 off

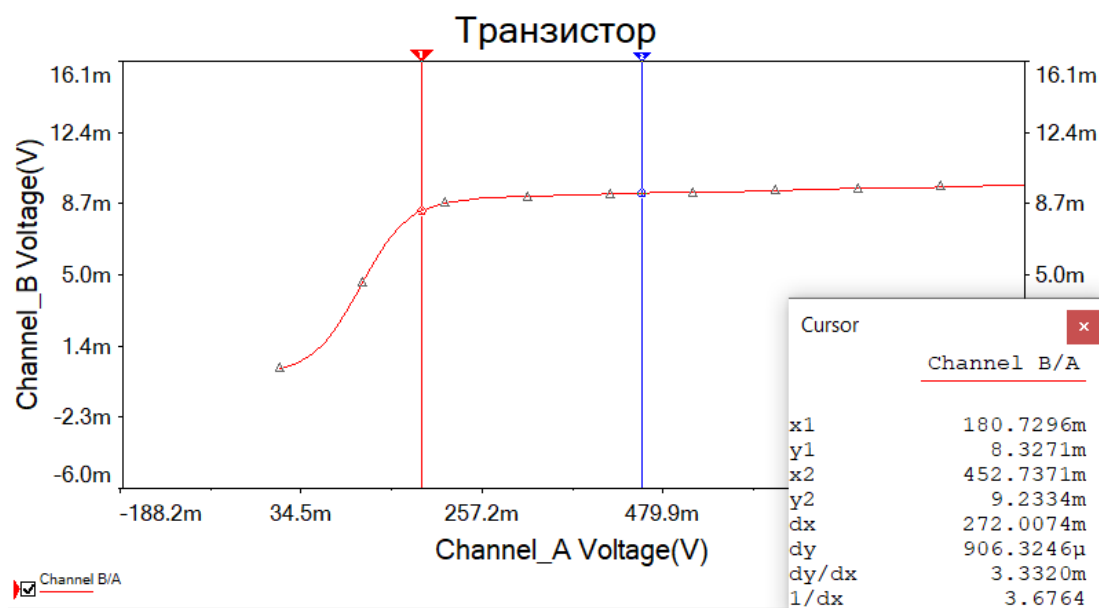


Рисунок 2.2.2.2. S1 on

2.3. R2 – 60%

2.3.1. S2 off

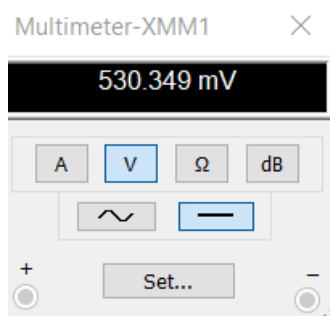


Рисунок 2.3.1.1. S1 off

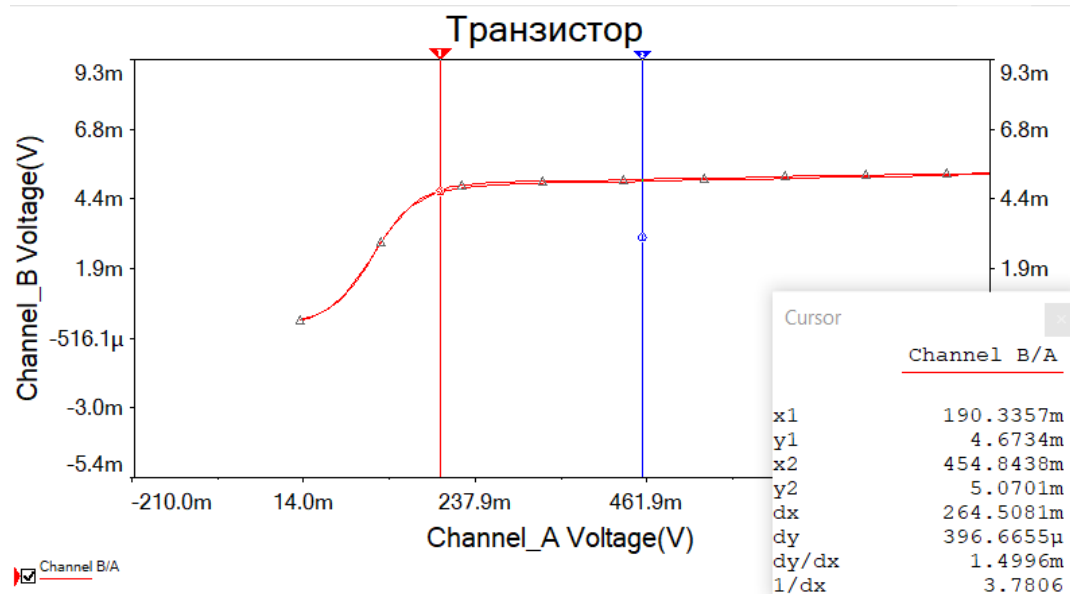


Рисунок 2.3.1.2. S1 on

2.3.2. S2 on

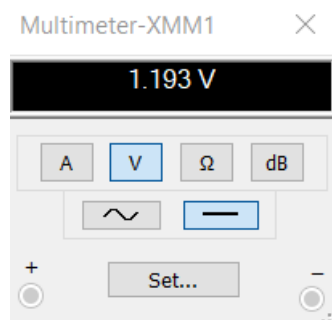


Рисунок 2.3.2.1. S1 off

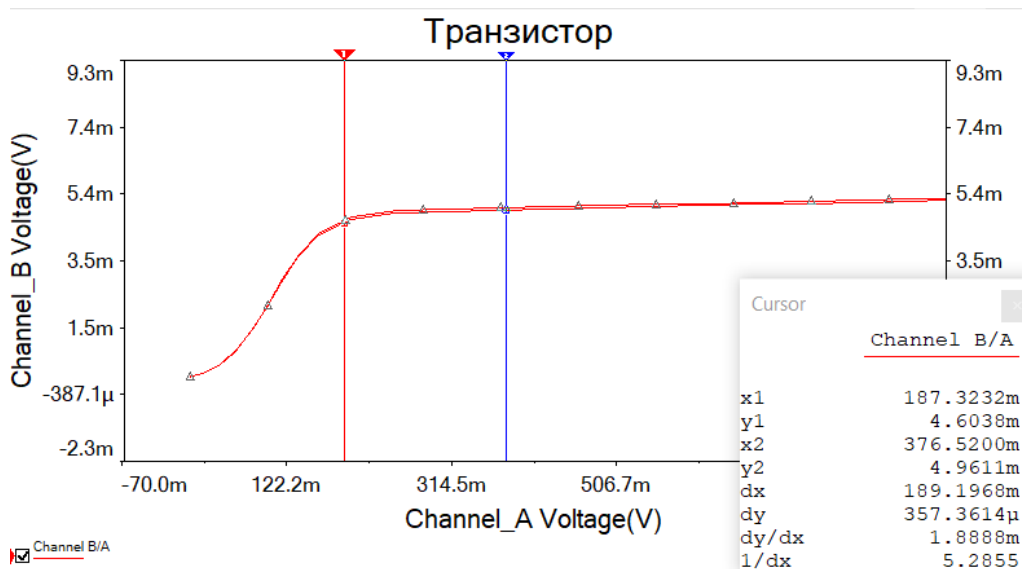


Рисунок 2.3.2.2. S1 on

2.4. R2 – 39%

2.4.1. S2 off

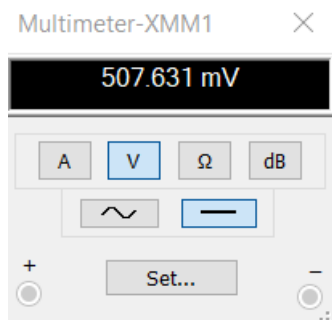


Рисунок 2.4.1.1. S1 off

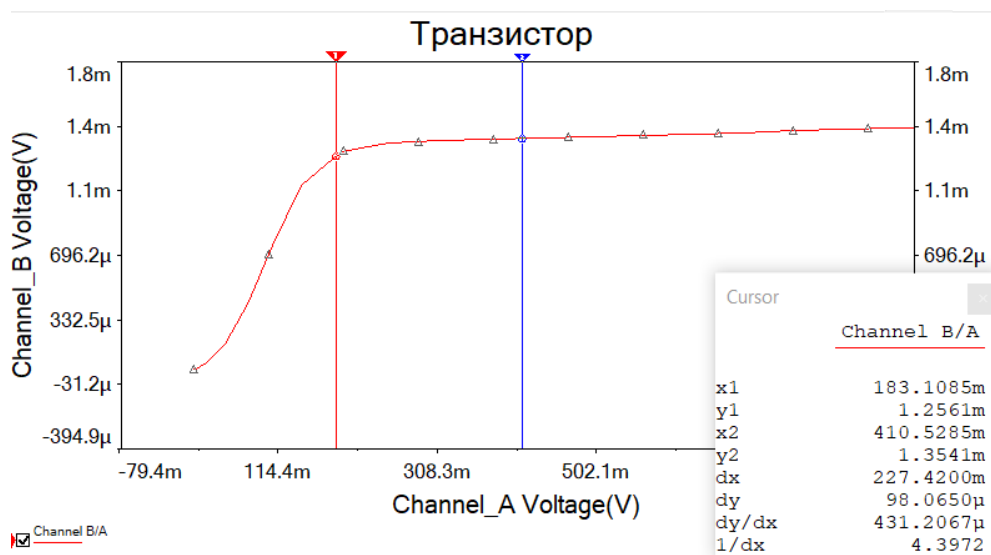


Рисунок 2.4.1.2. S1 on

2.4.2. S2 on

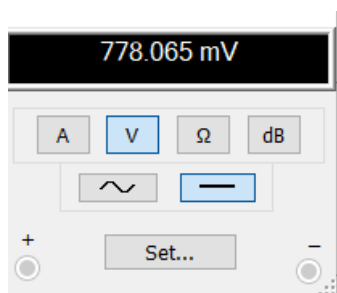


Рисунок 2.4.2.1. S1 off

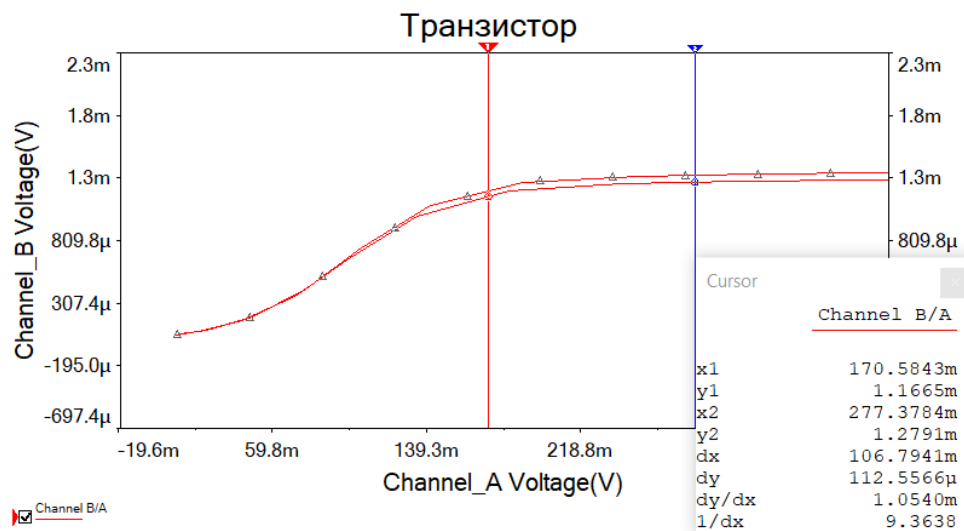


Рисунок 2.4.2.2. S1 on

2.5. R2 –21%

2.5.1. S2 off

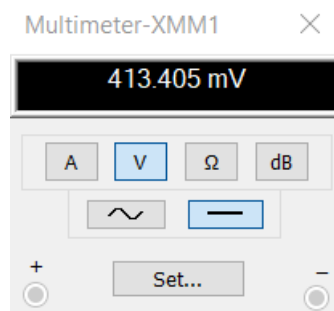


Рисунок 2.5.1.1. S1 off

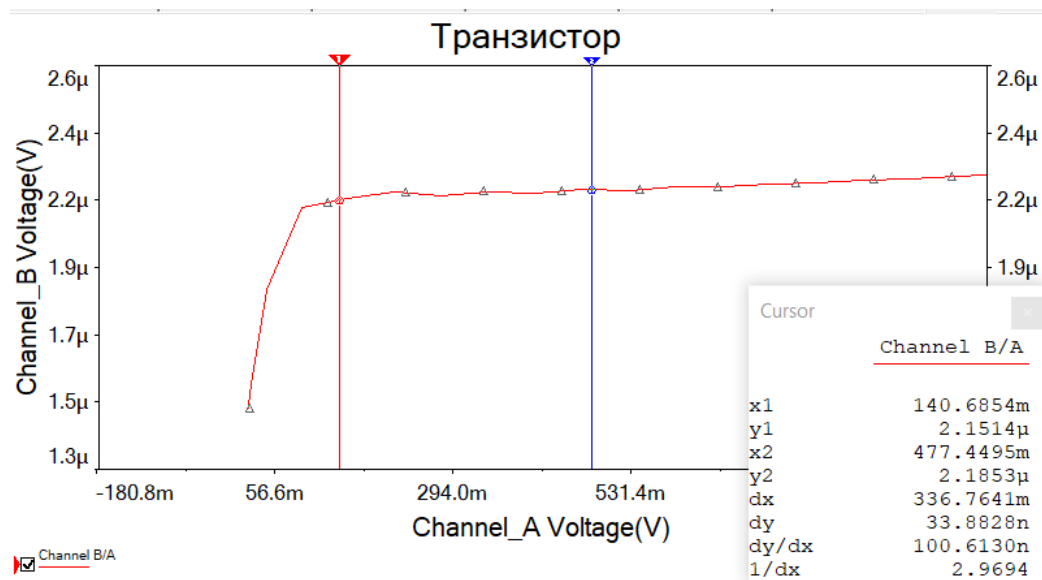


Рисунок 2.5.1.2. S1 on

2.5.2. S2 on

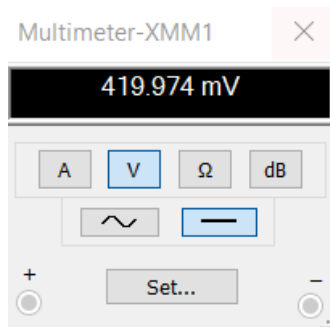


Рисунок 2.5.2.1. S1 off

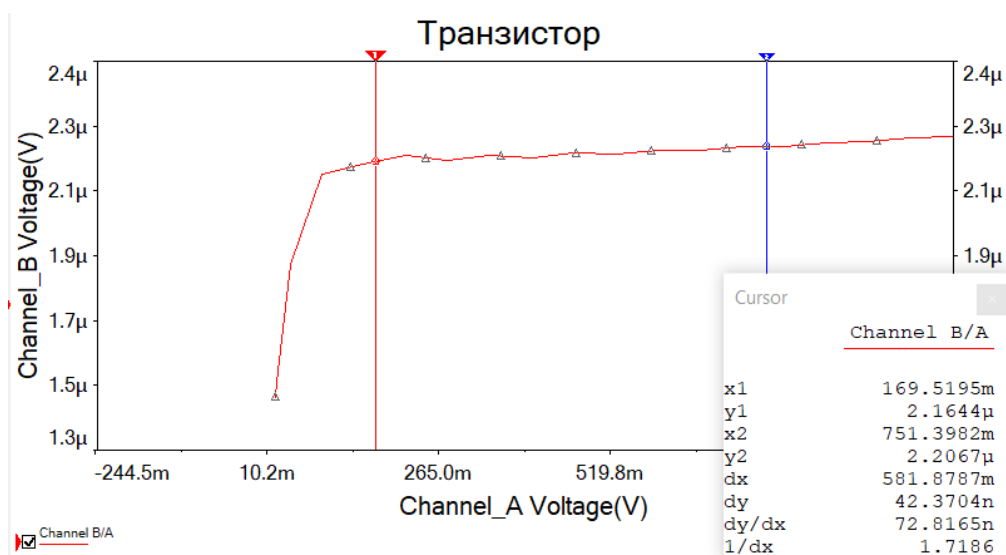


Рисунок 2.5.2.2. S1 on

3. Полевой транзистор

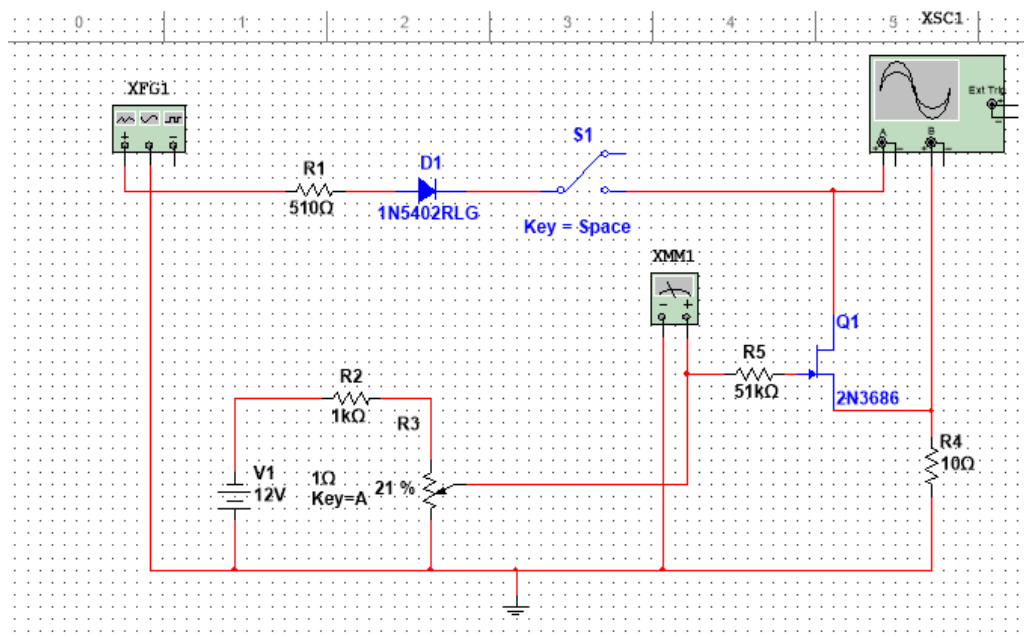


Рисунок 3.0.1. Схема работы

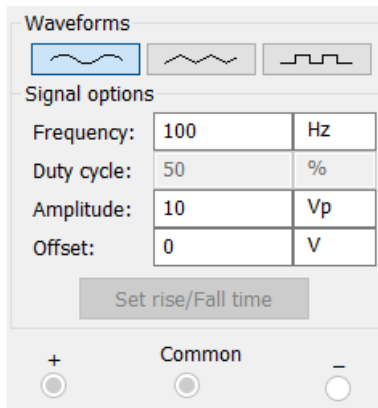


Рисунок 3.0.1. Генератор

У цій частині роботи потенціометр позначений на схемі як R3.

3.1. R3 – 100%

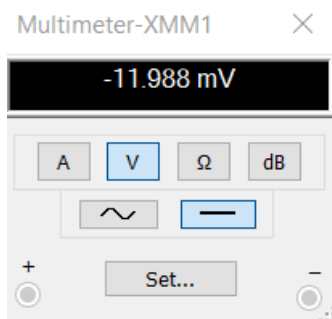


Рисунок 3.1.1. S1 off

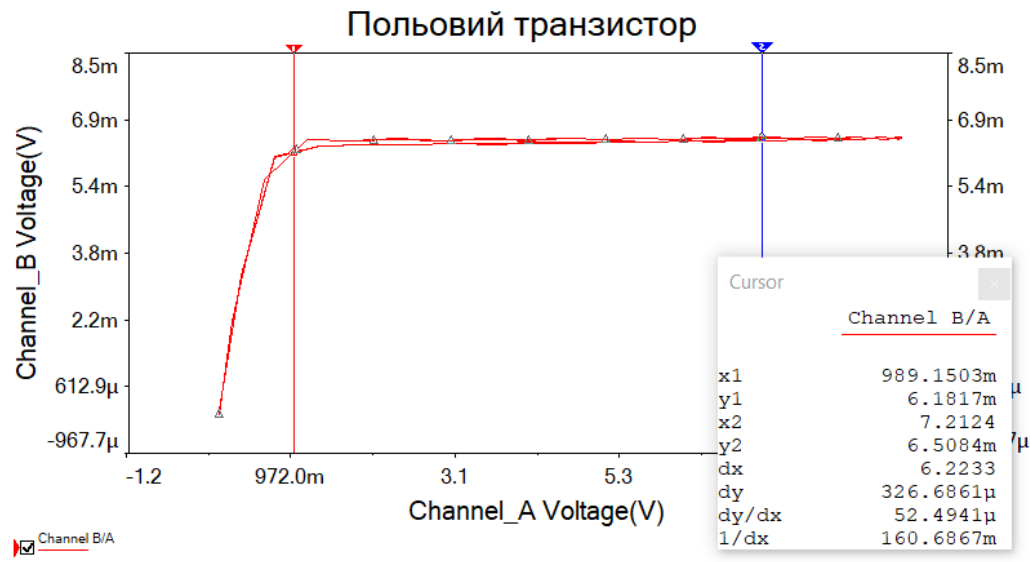


Рисунок 3.1.2. S1 on

3.2. R3 – 81%

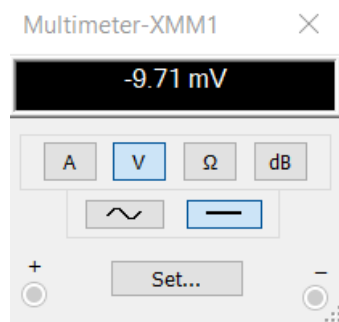


Рисунок 3.2.1. SI off

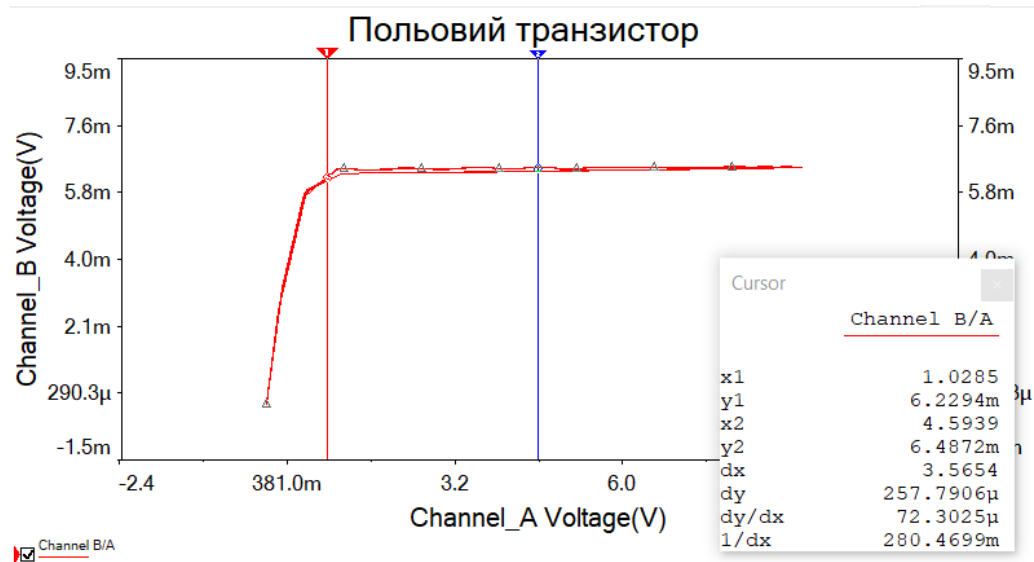


Рисунок 3.2.2. SI on

3.3. R3 – 60%

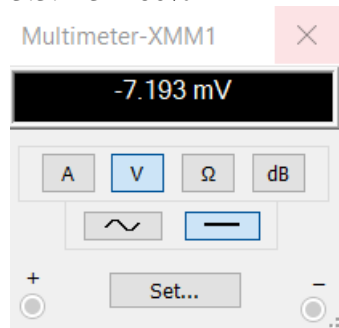


Рисунок 3.3.1. SI off

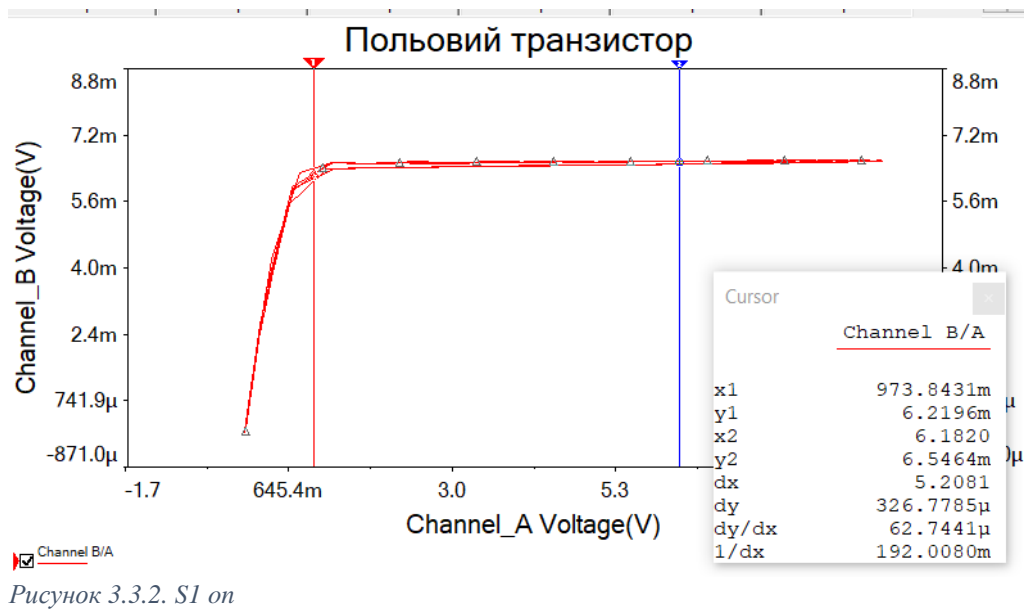


Рисунок 3.3.2. S1 on

3.4. R3 – 39%

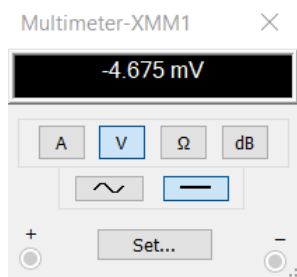


Рисунок 3.4.1. S1 off

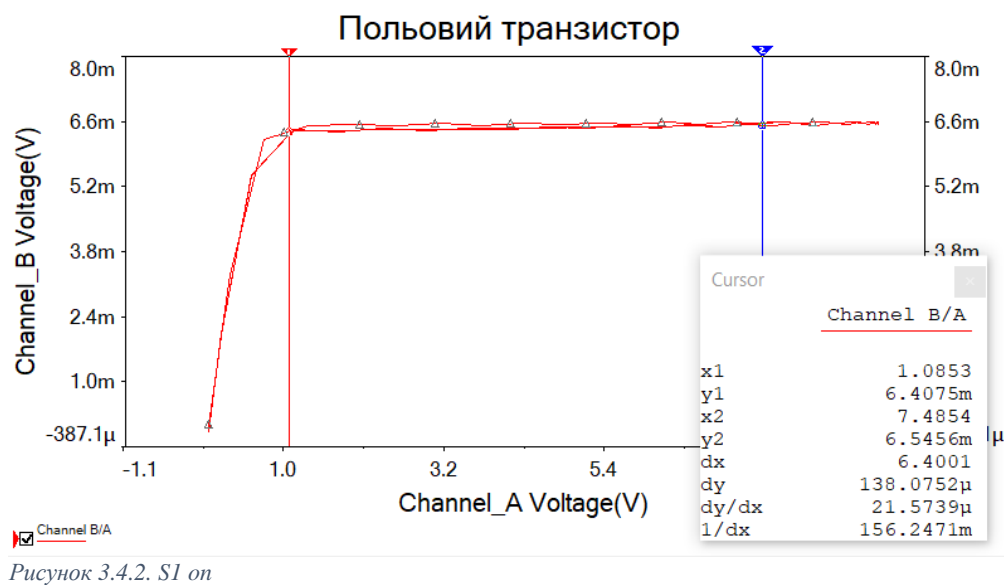


Рисунок 3.4.2. S1 on

3.5. R3 – 21%

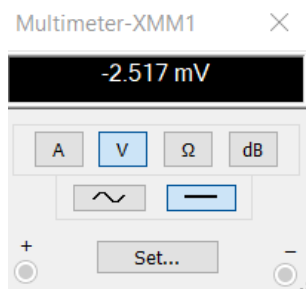


Рисунок 3.5.1. S1 off

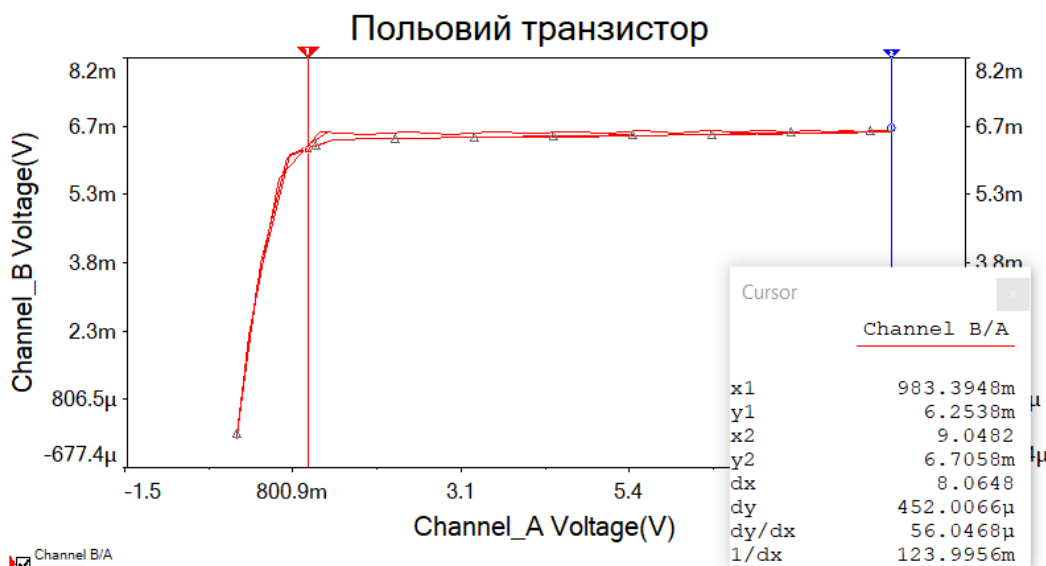


Рисунок 3.5.2. S1 on

ВИСНОВКИ

В ході роботи ми провели дослідження біполярного та польового транзисторів, оцінено їх вихідні характеристики. Було використано наступні методи: 1) одержання зображення ВАХ транзисторів на екрані двоканального осцилографа, що працює в режимі характериографа, 2) побудова сімейства ВАХ шляхом вимірювання певної кількості значень сили струму I_K , що відповідають певним значенням напруги U_{KE} (для певної сили струму бази I_6 або напруги U_{6e}) для біполярного транзистора та певної кількості значень сили струму стоку I_c , що відповідають певним значенням напруги U_{CB} (для певних значень напруги між затвором і витоком $U_{зв}$) для польового транзистора, подання результатів вимірів у вигляді графіків. Як результат, ми отримали характеристики транзисторів і змогли якісно оцінити їх значимість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки до практикуму «Основи радіоелектроніки» для студентів фізичного факультету / Упоряд. О.В.Слободянюк,
2. Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян “Вивчення радіоелектронних схем методом комп’ютерного моделювання” : Методичне видання. – К.: 2006.- с.