

Київський Національний Університет імені Тараса Шевченка

Фізичний факультет

Основи електроніки

Звіт №4

Дослідження ВАХ транзисторів

Виконав:

Янковський Владислав

Олександрович

5-Б група

Зміст

1. Вступ
2. Теоретичні відомості
3. Практична частина

1. Вступ

Ця лабораторна робота присвячена вивченню вольт-амперних характеристик *транзисторів* – керованих нелінійних елементів, на основі яких можна створювати підсилювачі електричних сигналів.

Мета: дослідити вихідні характеристики транзисторів різних типів.

Методи 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.

2. Теоретичні відомості

Біполярний транзистор – це напівпровідниковий прилад з двома p - n -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 p - n -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 $U_{св}$ при певному значенні напруги між затвором та витокм $U_{зв}$.

Біполярний транзистор являє собою сукупність двох p - n -переходів, складених з двох p -областей і однієї n -області (структура типу p - n - p) або з двох n -областей і однієї p -області (структура типу n - p - n). Одна з крайніх областей носить назву *емітера*, а інша – *колектора*, середню область називають *базою*. База-емітерний (або просто емітерний) p - n -перехід включають у прямому напрямку, а база-колекторний (або просто колекторний) p - n -перехід – у зворотному

Принцип роботи *польових транзисторів* простіший за принцип дії *біполярних транзисторів*. 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.

3. Практична частина

Усі досліджувані нами транзистори, а саме: *біполярний та польовий* були змодельовані за допомогою **Ni Multisim 14.2**, і додані до папки з лабораторною роботою.

Це файли:

- *Біполярний транзистор.ms14*
- *Польовий транзистор.ms14*

Запустивши симуляції і скориставшись **Grapher** можна побачити ВАХ досліджуваних нами транзисторів. За допомогою повзунків біля потенціометрів можна змінювати їхній опір, а в результаті і вигляд ВАХ для транзисторів, які залишаються подібними, для відповідних транзисторів.

Висновок:

На даній лабораторній роботі я вивчав вольт-амперні характеристики *транзисторів*. Таким чином у ході даної роботи я дослідив вихідні характеристики транзисторів різних типів і одержав зображення ВАХ для *Біполярного та Польового транзисторів*. Як результат я ознайомився з виглядом ВАХ для цих транзисторів за допомогою осцилографа що працював у режимі *характериографа* та *графіку* що будується за рахунок кількох вимірів. Також я отримав досвід в роботі з програмами для моделювання.