Львівський національний університет імені Івана Франка

#### Кафедра радіофізики

**Звіт**

про виконання лабораторної роботи №4

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНЗИСТОРНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ НИЗЬКОЇ ЧАСТОТИ**

Виконала

Студентка Литвин Віри

Факультет Електроніки

Група Феі-12

Викладач :

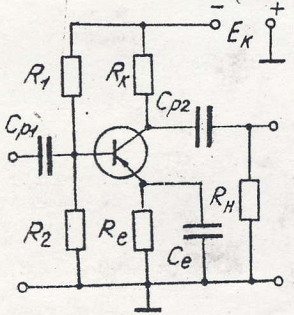
доц. Ковальчук М. Г.

Львів 2011

**Завдання:**

1. Отримати у викладача вихідні дані(тип підсилювача, значення напруг і частот).
2. Скласти схему для експериментальних досліджень.
3. Визначити вхідний та вихідний опори каскаду.
4. Зняти амплітудну характеристику підсилювача і визначити за нею допустиму амплітуду вхідних сигналів.
5. Зняти амплітудно-частотну характеристику підсилювача і визначити за нею смугу пропускання.
6. Зняти фазову характеристику підсилювача.
7. Результати експериментів зобразити графічно.

**Схема електричного кола:**



**Короткі теоретичні відомості:**

Транзисторним підсилювачем називається електронний пристрій призначений для збільшення потужності електричних сигналів без зміни їх частоти і форми. Цей ефект досягається з допомогою підсилювальних елементів – транзисторів, які виконують керуючі функції. Енергетичним резервуаром служить джерело живлення.

У цій лабораторній роботі розглядається схема із спільним емітером (рисунок вище), яка забезпечує підсилення напруги, струму й потужності і внаслідок малої різниці між величинами вхідного й вихідного опорів дозволяє легко узгоджувати між собою окремі каскади в багато каскадному підсилювачі.

Дільник на опорах R1 та R2 забезпечує подачу на базу транзистора потрібної напруги зміщення. Опір Rк разом з опором Rн утворюють опір навантаження колекторного кола для змінного струму. На цьому опорі відбувається падіння напруги підсиленого вхідного сигналу. Його від'ємна півхвиля викликає зростання струмів бази і колектора, що приводить до збільшення падіння напруги на опорі навантаження колекторного кола і зменшення абсолютної величини потенціалу колектора. Отже, в схемі із спільним емітером відбувається поворот фази вхідного сигналу на 180⁰.

Опір Rе служить для температурної стабілізації робочої точки.

Роздільні конденсатори Ср1 іСр2 запобігають протіканню постійних складових базового і колекторного струмів. Величини цих конденсаторів вибираються такими, щоб в робочій області частот дані опори були незначними. Конденсатор Се усуває від’ємний зворотній зв’язок по змінній напрузі, який проводить до зменшення коефіцієнта підсилення.

**Робоча формула:**

Rвих ≈[R Н1 R Н2 (U1-U2)]/ (U1 RН2 – U2 RН1)

**Результати вимірювань і обчислень:**

Rвих =70 Ом;

Rвх = 2,6 кОм;

Якість роботи транзисторних підсилювачів визначається їх амплітудною, амплітудно-частотною та фазочастотною характеристи­ками.

**АХА**

Амплітудна характеристика виражає залежність амплітуди вихідної напруги підсилювача від амплітуди його вхідної напруги при фіксованій частоті.

За її виглядом можна судити про величину нелі­нійних спотворень, які викликані нелінійністю транзисторних характе­ристик і проявляються в змінах форми підсилених сигналів.

Цим спот­воренням на амплітудній характеристиці відповідає нелінійна ділян­ка типу "насичення".

**АЧХ**

Амплітудно-частотна характеристика показує залежність модуля коефіцієнта передачі від частоти при фіксованій напрузі підсилюва­ного сигналу.

За її виглядом можна судити про величину частотних спотворень, які обумовлені наявністю реактивних елементів і прояв­ляються в неоднаковості підсилення на різних частотах.

Важливим па­раметром, який можна визначити за амплітудно-частотною характеристи­кою, є смуга пропускання. Вона визначається як різниця між верхньою і нижньою граничними частотами, на яких підсилення падає в рази порівняно з областю середніх частот.

Замість амплітудно-частотних характеристик часто використову­ються їх логарифмічні аналоги - логарифмічні амплітудно-частотні характеристики, в яких по осях вибирається логарифмічний масштаб.



Фазочастотна характеристика виражає залежність фазового зсу­ву між вихідним та вхідним сигналами від частоти.

Фазову характеристику будують окремо для області нижніх і окремо для області верхніх частот.

Фазові спотворен­ня викликані тими ж причинами, що й частотні, і зникають при умові лінійної залежності зсуву фаз від частоти.

Часто вживаються логарифмічні фазочастотні характеристики, в яких по осі частот вибраний логарифмічний масштаб.

Як частотні, так і фазові спотворення є спотвореннями лінійни­ми.

Умовою неспотвореного підсилення сигналу є пропорційність фазового зсуву, який вноситься підсилювачем, частоті підсиленого сигналу, тому ідеальною фазовою характеристикою підсилювача є пряма 2, яка проходить через початок координат.

Фазові спотворення підсилювача на верхніх частотах оцінюються як різниця ординат фазової характеристики і дотичної до неї, яка проходить через початок координат.

В області нижніх частот ідеальна фазова характеристика майже збігається з віссю абсцис і фазові спотворення практично дорівнюють куту фазового зсуву, який вноситься підсилювачем.

**Висновки:**

Під час виконання цієї лабораторної роботи, я дослідила принципи роботи транзисторних підсилювачів низької частоти ,зняла з приладу амплітудну, амплітудно-частотну та фазову характеристики.