

Фізичний факультет

Звіт

По лабораторній роботі №1  
З курсу «Основи електроніки»

Походження сигналів через пасивні лінійні чотириполіусники

**Роботу**

**виконав:**

Максимук В.С.

Група: 5-Б

**Викладачі:**

Єрмоленко Р.В.

Мягченко Ю.О.

**Укладач:** Максимук В.С.

I-72                      Звіт. Походження сигналів через пасивні лінійні чотириполюсники / укл.  
Максимук В.С.

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

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

1. Вступ
  - 1.1 Мета роботи
  - 1.2 Методи вимірювання
2. Термінологія
3. Практична частина
  - 3.1 Фільтр високих частот
  - 3.2 Фільтр нижніх частот
  - 3.3 Смуговий фільтр
  - 3.4 Загороджувальний фільтр
4. Висновок

# **1. Вступ**

## **1.1. Мета**

Дослідити зміну параметрів прямокутних імпульсів та гармонічних сигналів при проходженні через пасивні лінійні чотириполіусники, опанувати методи вимірювання амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик пасивних RC-фільтрів та їх перехідних характеристик.

## **1.2. Методи дослідження**

Метод співставлення, тобто одночасного спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із наступним вимірюванням і порівнянням їх параметрів;

Метод фігур Лісажу, який полягає у спостереженні на екрані двоканального осцилографа замкнених кривих, які є результатом накладання двох коливань, що відбуваються у двох взаємно перпендикулярних напрямках

## 2. Термінологія

**Пасивний фільтр** — це пасивний чотириполюсник, який містить реактивні елементи (індуктивності, ємності), спад напруги на яких або струм через які залежить від частоти, і завдяки цьому здатен перетворювати спектр сигналу, поданого на його вхід, шляхом послаблення певних спектральних складових вхідного сигналу.

**Чотириполюсник** — це електричне коло (ділянка електричного кола) з чотирма полюсами, зажимами, клемами або іншими засобами приєднання до нього інших електричних кіл чи ділянок електричних кіл.

**Пасивний чотириполюсник** — це такий чотириполюсник, який не здатний збільшувати потужність вхідного сигналу за рахунок додавання енергії від якогось іншого джерела енергії (внутрішнього чи зовнішнього по відношенню до чотириполюсника). Потужність, що виділяється в елементі кола, підключеного до виходу такого чотириполюсника, менша за потужність, що споживається від джерела сигналу, підключеного до входу чотириполюсника.

**Активний чотириполюсник** дозволяє збільшувати потужність вихідного сигналу порівняно з потужністю вхідного сигналу за рахунок внутрішніх або зовнішніх джерел енергії. Має містити активний елемент.

**Лінійний чотириполюсник** — це такий, для якого залежність між струмами, що течуть крізь нього, та напругами на його зажимах є лінійною. Такі чотириполюсники складаються з лінійних елементів.

**Лінійні елементи електричних кіл** — це такі елементи, параметри яких не залежать від величини струму, що протікає через них або від прикладеної до них напруги. На виході лінійних чотириполюсників, на відміну від нелінійних, не можуть утворюватися гармоніки сигналу частоти, який подано на вхід.

**Нелінійний чотириполюсник** — це такий, який містить нелінійні елементи. Для нього згадані залежності між струмами та напругами при деяких їх величинах перестають бути лінійними, а на виході можуть з'являтися гармоніки частот вхідних сигналів

### 3. Практична частина

Роботу ми будемо виконувати за допомогою програми Work Bench 5.12. Вона полягає у вимірюванні Амплітудно-частотних і фазових характеристик чотириполіусників.

#### 3.1 Фільтр нижніх частот

Складемо схему ФНЧ досліджуваного чотириполіусника

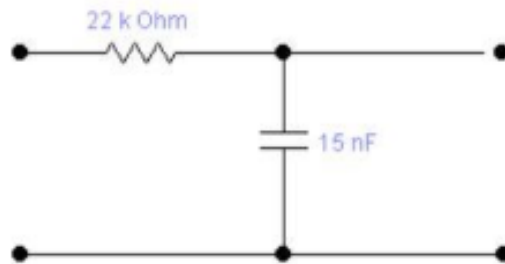


рис.1 Схем. вигляд ФНЧ

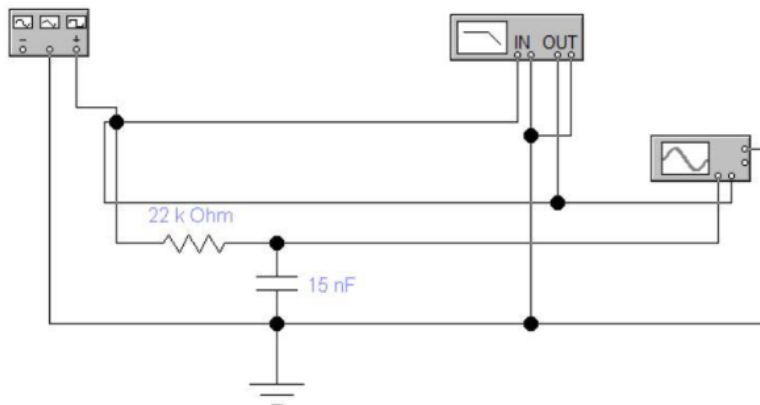


рис.2 Схема фільтра нижніх частот

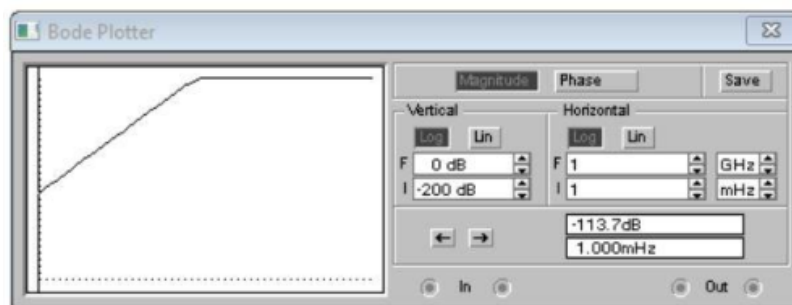


рис.3

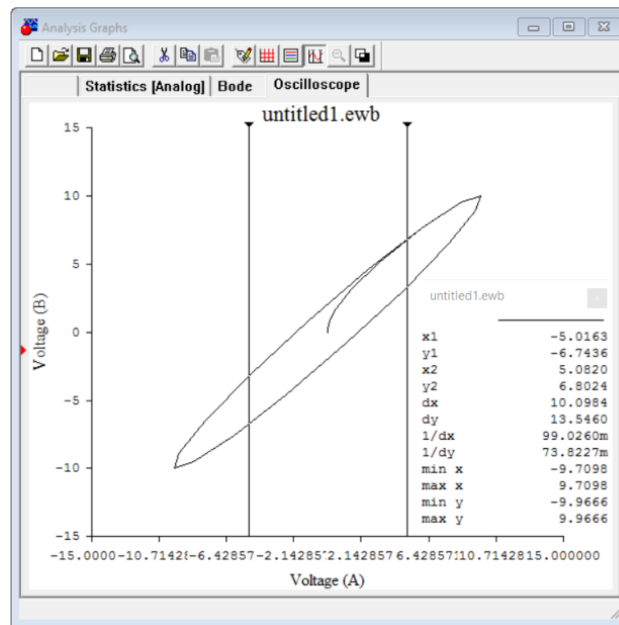


рис.4 Фігура Лісажу (ФНЧ)

### 3.2 Фільтр нижніх частот

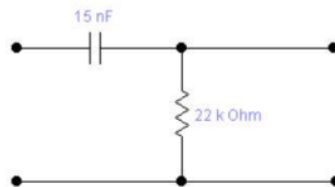


рис.5 Схем. вигляд ФВЧ

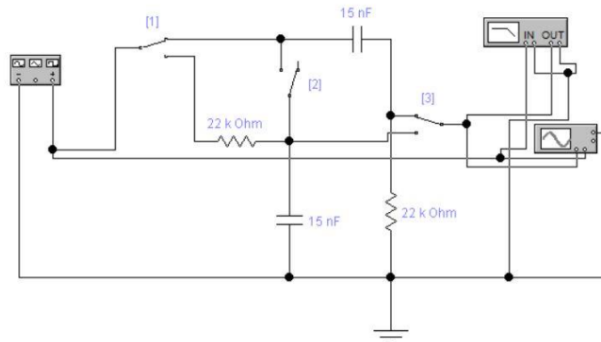


рис.6 Схема для ФВЧ та смугового фільтра

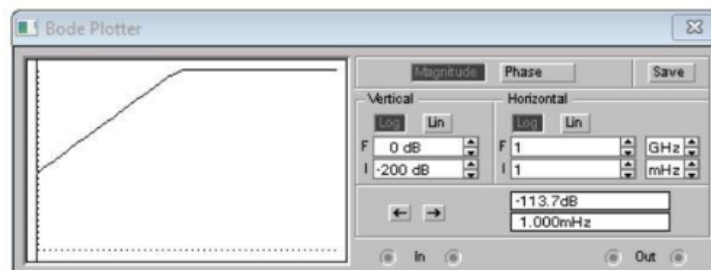


рис.7

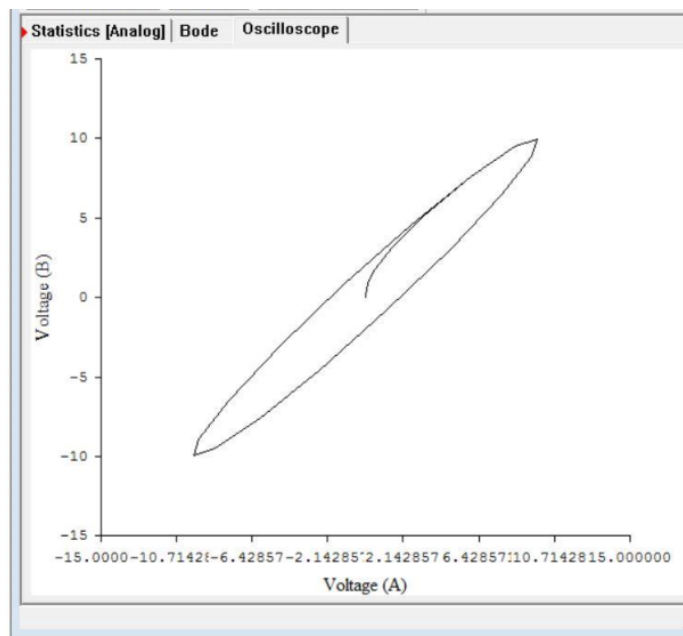


рис.8 Фігура Лісажу (ФВЧ)

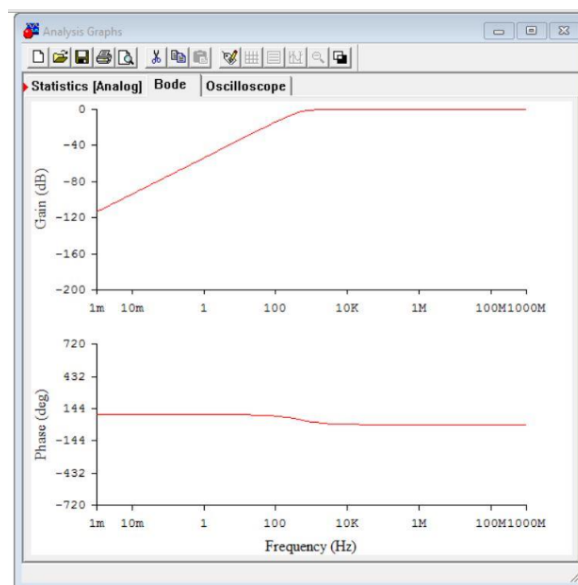


рис.9 ФЧХ та АЧХ для ФВЧ

### 3.3 Смуговий фільтр

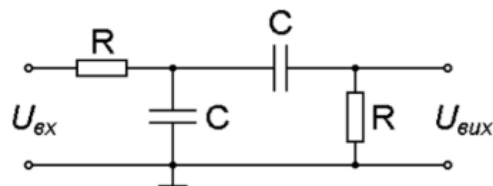


рис.10 Схем. вигляд для смугового фільтра



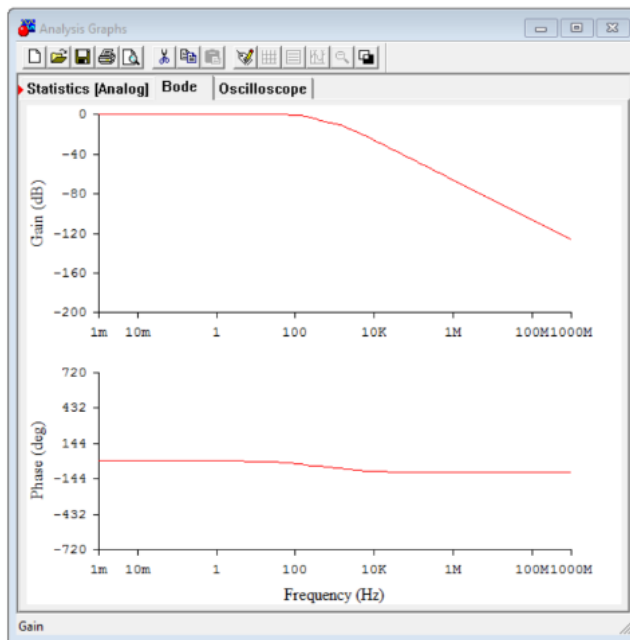


рис.11 ФЧХ та АЧХ (Смуговий фільтр)

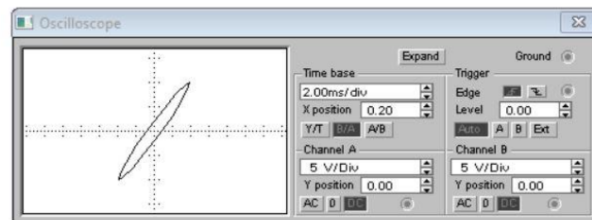


рис.12 Фігура Лісажу(Смуговий фільтр)

### 3.4 Загороджувальний фільтр

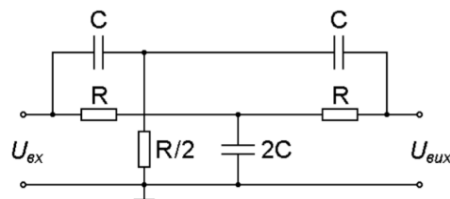


рис.13 Схем. вигляд(Загороджувальний фільтр)

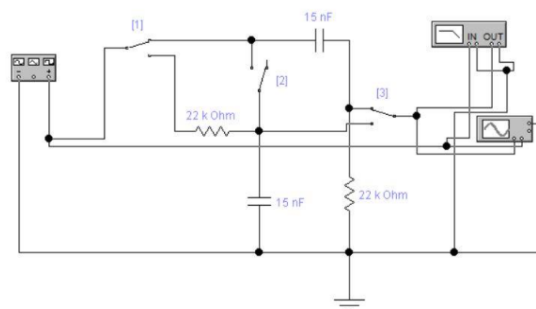


рис.14 Схема (Загороджувальний фільтр)

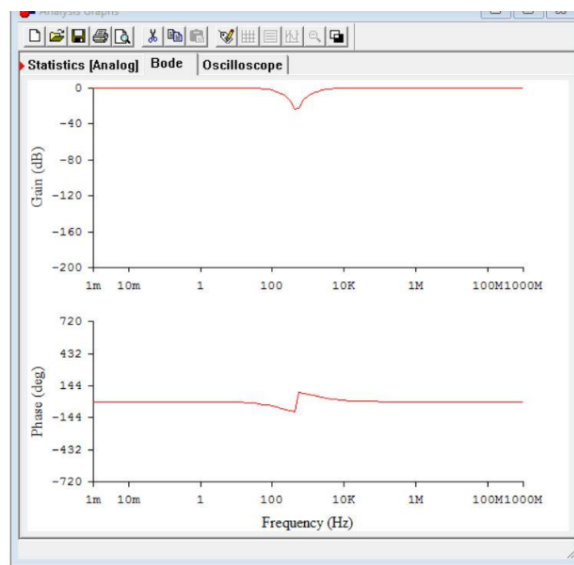


рис.15 ФЧХ та АЧХ

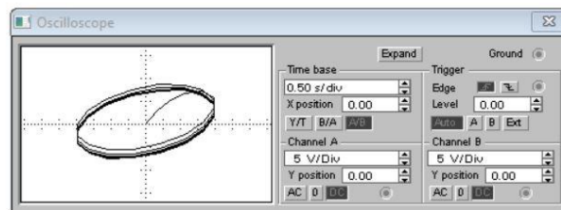


рис.16 Фігура Лісажу(Загороджувальний фільтр)

## Висновки

Нами було досліджено зміну параметрів гармонічних сигналів при їх проходженні через пасивні лінійні чотириполюсники, опановано методи вимірювання амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик пасивних фільтрів та їх перехідних характеристик.

В ході роботи було використано:

1) метод співставлення, тобто одночасного спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із наступним вимірюванням і порівнянням їх параметрів

2) метод фігур Лісажу, який полягає у спостереженні на екрані двоканального осцилографа замкнених кривих, які є результатом накладання двох коливань, що відбуваються у двох взаємно перпендикулярних напрямках. Як результат, дослідили і наочно переконалися в принципах роботи ФВЧ, ФНЧ та загороджувального фільтра, спостерігаючи проходження крізь них лише виділеної частини сигналу.