

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

Основи електротехніки

Звіт до лабораторної роботи №2

Роботу виконав:

Федорович Д.Д.

Група: 5-Б

Викладачі:

Р. Єрмоленко

Ю. Мягченко

Київ 2021

БКК 73Ц

I-72

Укладач: Федорович Д.Д.

I-72 Звіт. Проходження сигналів через пасивні лінійні чотирьохполюсники/
укл. Федорович Д.Д.

-К: КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. - 11 с. (Укр. мов.)

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

Зміст

1. Вступ	4
1.1. Об'єкт дослідження	4
1.2. Мета роботи.....	4
1.3. Методи дослідження.....	4
2. Теоретичні відомості.....	5
2.1. Означення	5
3. Практична частина.....	6
3.1. Вступ до практичної частини	6
3.2. Фільтр низьких частот	7
3.3. Фільтр високих частот.....	8
3.4. Смуговий фільтр	10
3.5. Висновок.....	11

1. Вступ

1.1. Об'єкт дослідження

Пасивні лінійні чотириполіусники, перетворення сигналів при проходженні через такі чотириполіусники.

1.2. Мета роботи

Дослідити зміну параметрів імпульсів та гармонічних сигналів при проходженні через пасивні лінійні чотириполіусники, навчитись методам вимірювання амплітудно-частотних та інших характеристик пасивних RC-фільтрів та їх перехідних характеристик.

1.3. Методи дослідження

Метод одночасного спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із порівнянням їх параметрів після вимірів (метод співставлення);

Метод спостереження на екрані осцилографа замкнених кривих, які є суперпозицією двох коливань, що відбуваються у двох перпендикулярних напрямках (вхідний і вихідний сигнали подаються на пластини горизонтального та вертикального відхилення осцилографа відповідно) (метод фігур Ліссажу).

2. Теоретичні відомості

2.1. Означення

Чотириполіусник — це ділянка електричного кола з чотирма виходами (поліусами, зажимами, клемми або іншими засобами приєднання інших електричних кіл).

Активний чотириполіусник дозволяє збільшувати потужність вихідного сигналу (порівняно з потужністю вхідного сигналу) за рахунок сторонніх джерел енергії. Має містити активний елемент.

Пасивний чотириполіусник — це такий чотириполіусник, який не здатний збільшувати потужність вхідного сигналу. Потужність, що виділяється в елементі кола, підключеного до виходу такого чотириполіусника, менша за потужність, що споживається від джерела сигналу, підключеного до входу чотириполіусника.

Лінійний чотириполіусник — це такий, для якого залежність між струмами, що течуть крізь нього, та напругами на його зажимах є лінійною. Такі чотириполіусники 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 чотириполіусників, на відміну від нелінійних, не можуть утворюватися гармоніки (і т. д.) сигналу частоти, який подано на вхід.

Нелінійний чотириполіусник — 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

Пасивний фільтр — це пасивний чотириполіусник, 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. Решта спектральних складових вхідного сигналу проходить через такий пасивний лінійний чотириполіусник, тобто він працює як фільтр для певних спектральних складових сигналу. Фільтри, побудовані на конденсаторах і резисторах, називають RC-фільтрами.

3. Практична частина

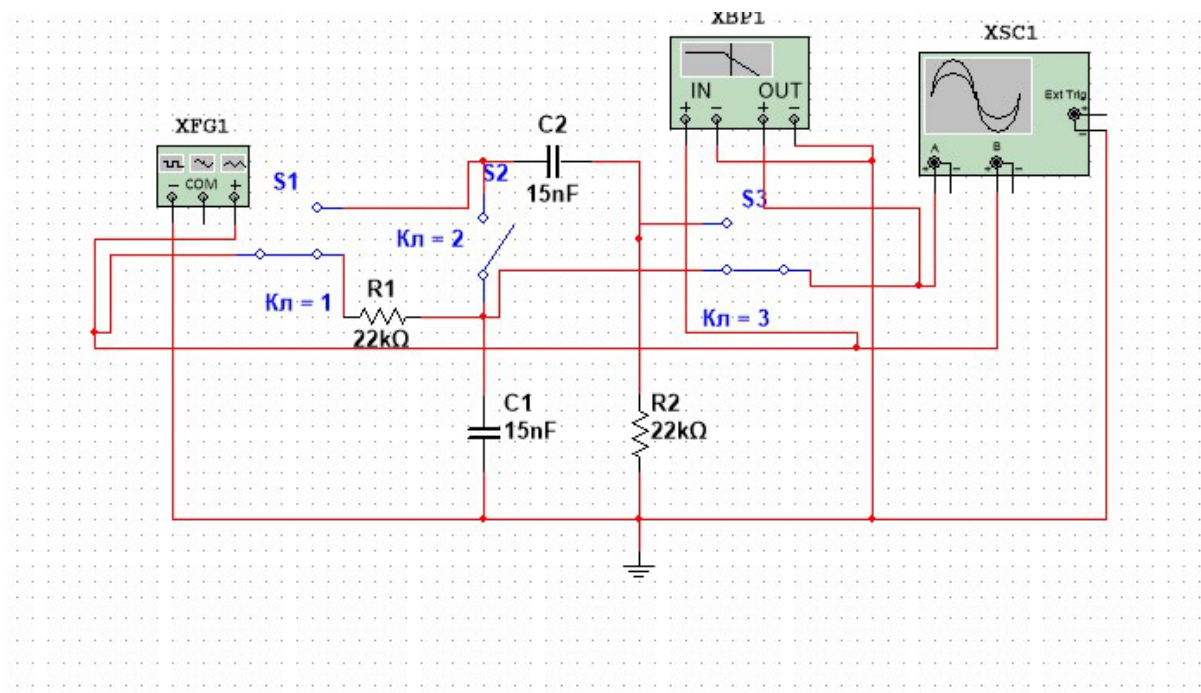
3.1. Вступ до практичної частини

За допомогою методичних вказівок з методички "Вивчення радіоелектронних схем методом комп'ютерного моделювання" Ю. Мягченка я зібрав схему, яка дозволяє, змінюючи лише положення ключів, дослідити ФНЧ, ФВЧ та СФ. Були використані наступні компоненти (схему досліджували разом з друзями):

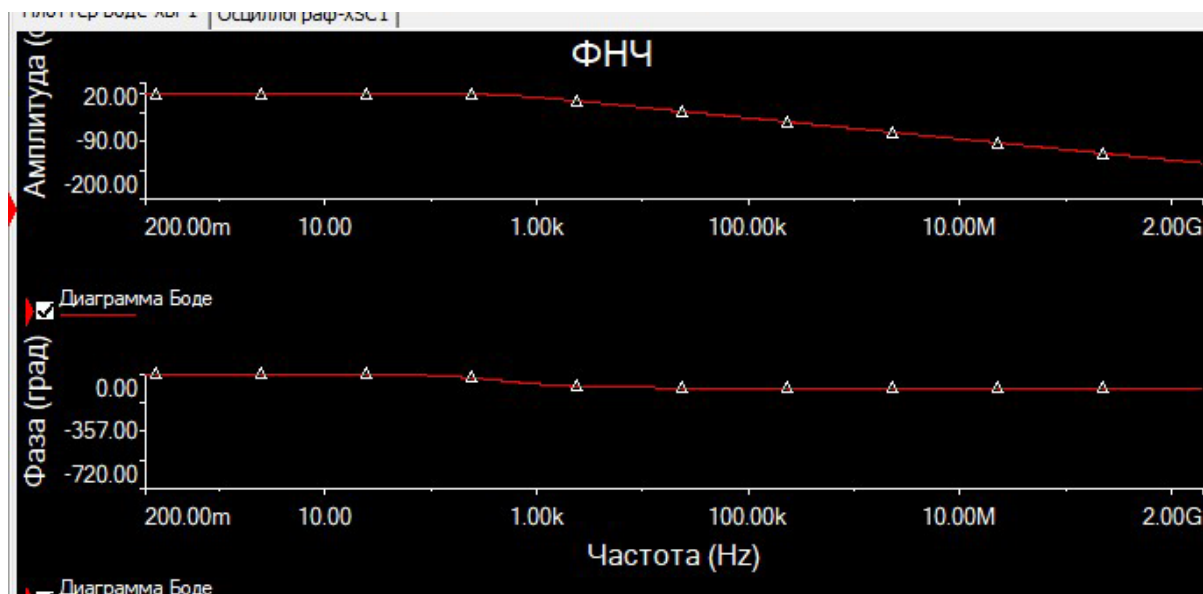
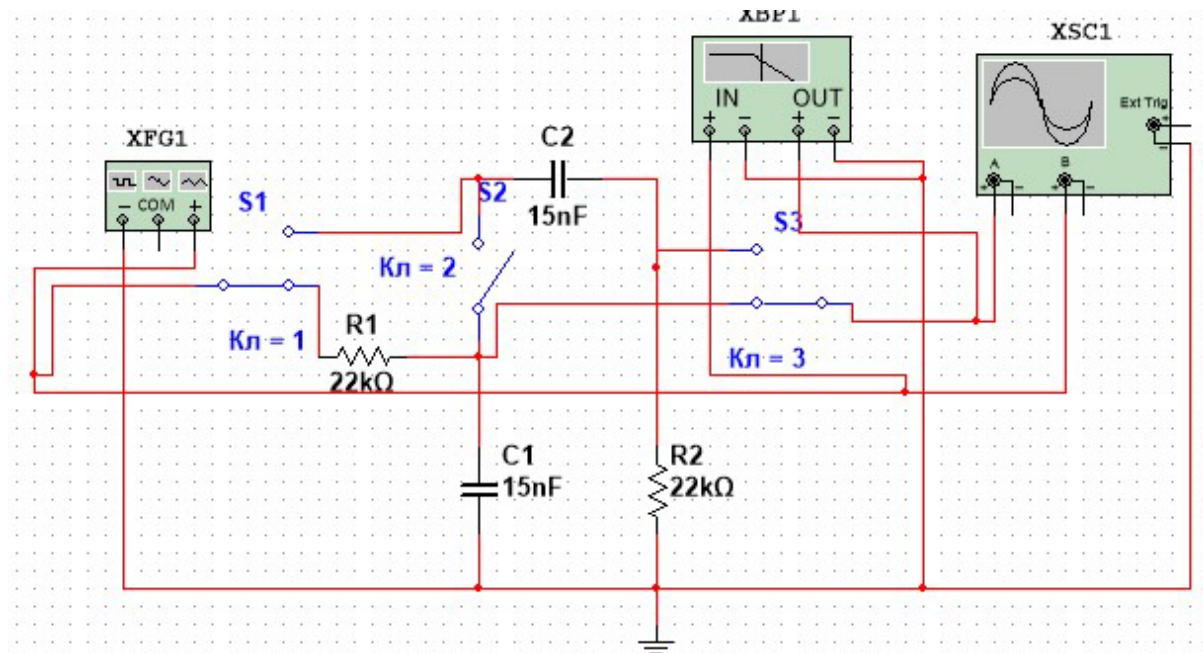
- резистори опором 22 кОм;
- конденсатори ємністю 15 нФ;
- XFG1 - функціональний генератор;
- XBP1 - Плотер Боде;
- XSC1 - осцилограф.

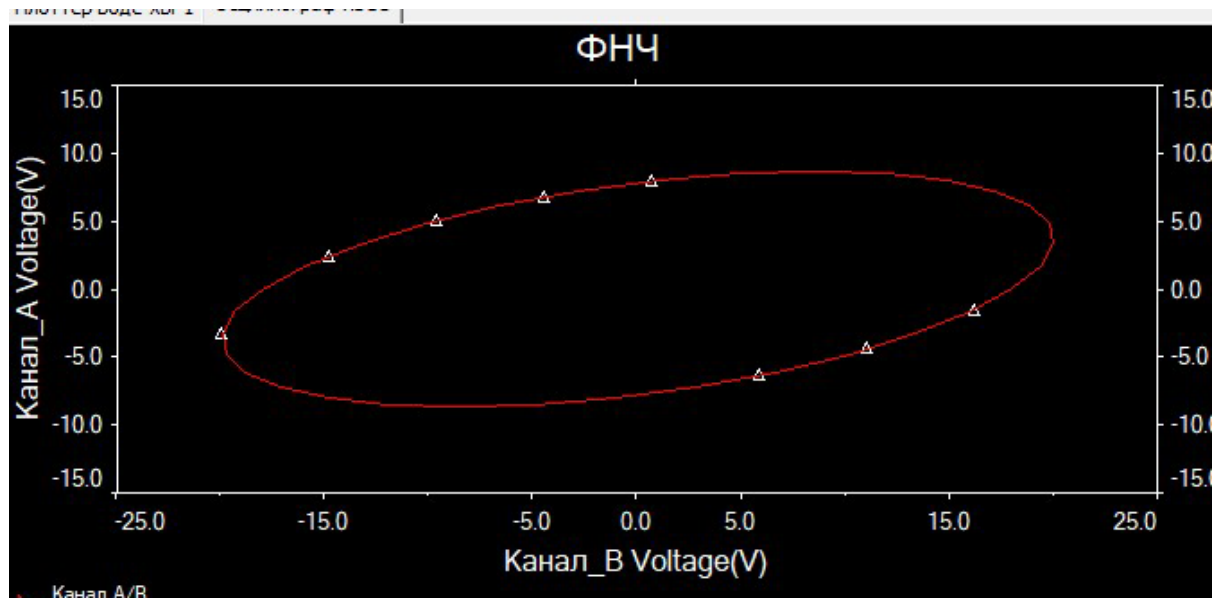
Переключаючи ключі, ми можемо отримати будь-яке з потрібних нам електричних кіл.

Надалі під відповідним підрозділом я буду прикріпляти схему з необхідними положеннями ключів, покази Плотера Боде та осцилографа.

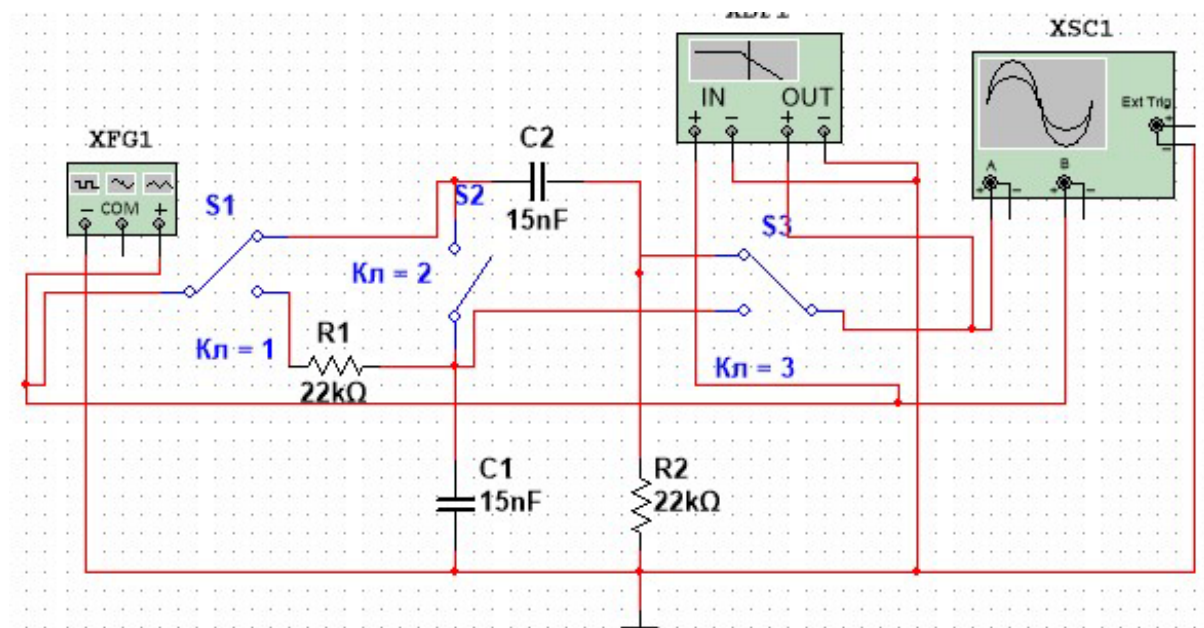


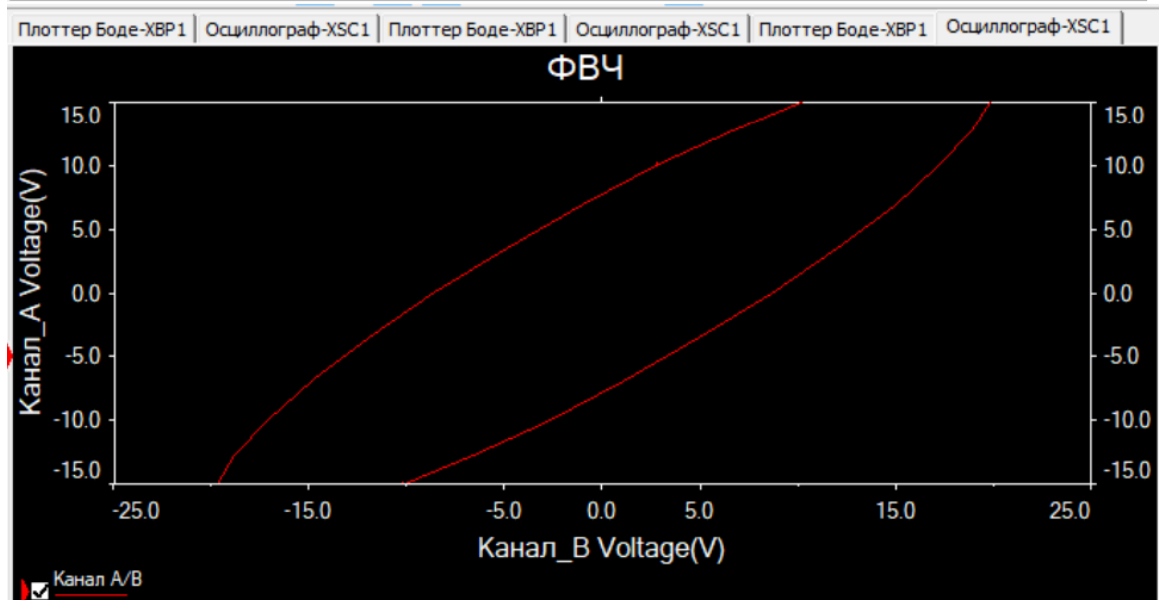
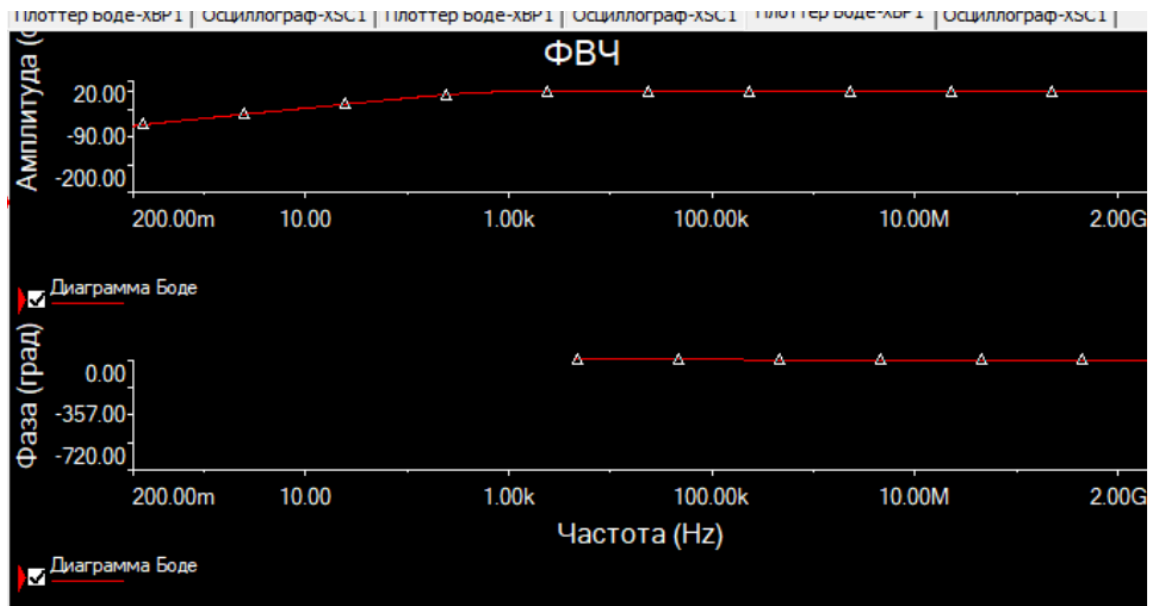
3.2. Фільтр низьких частот



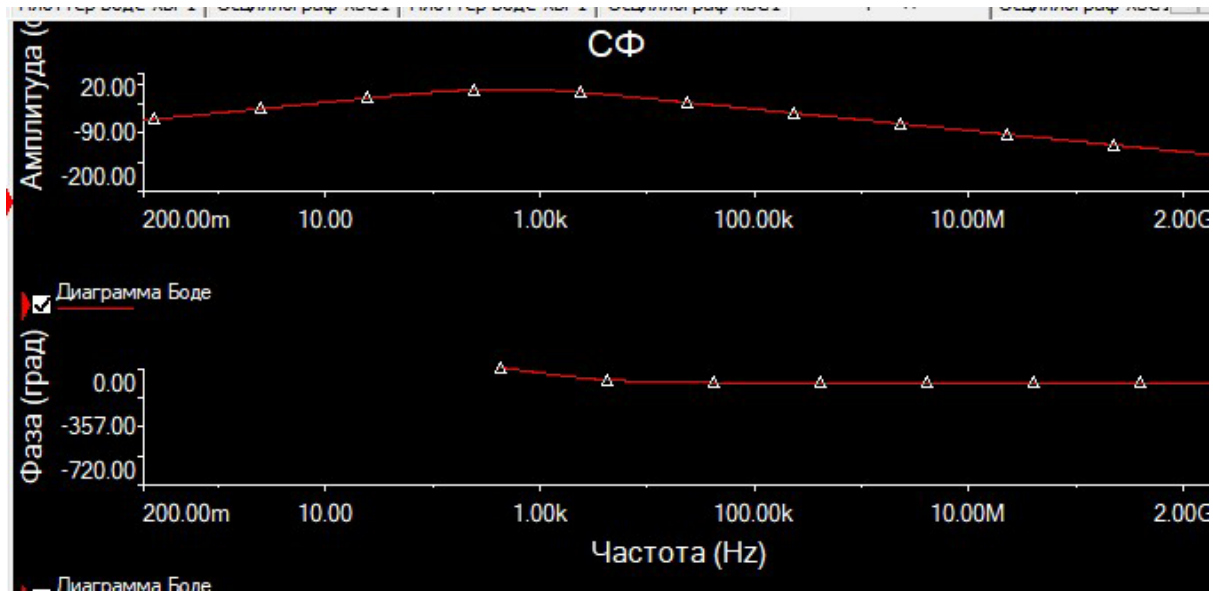
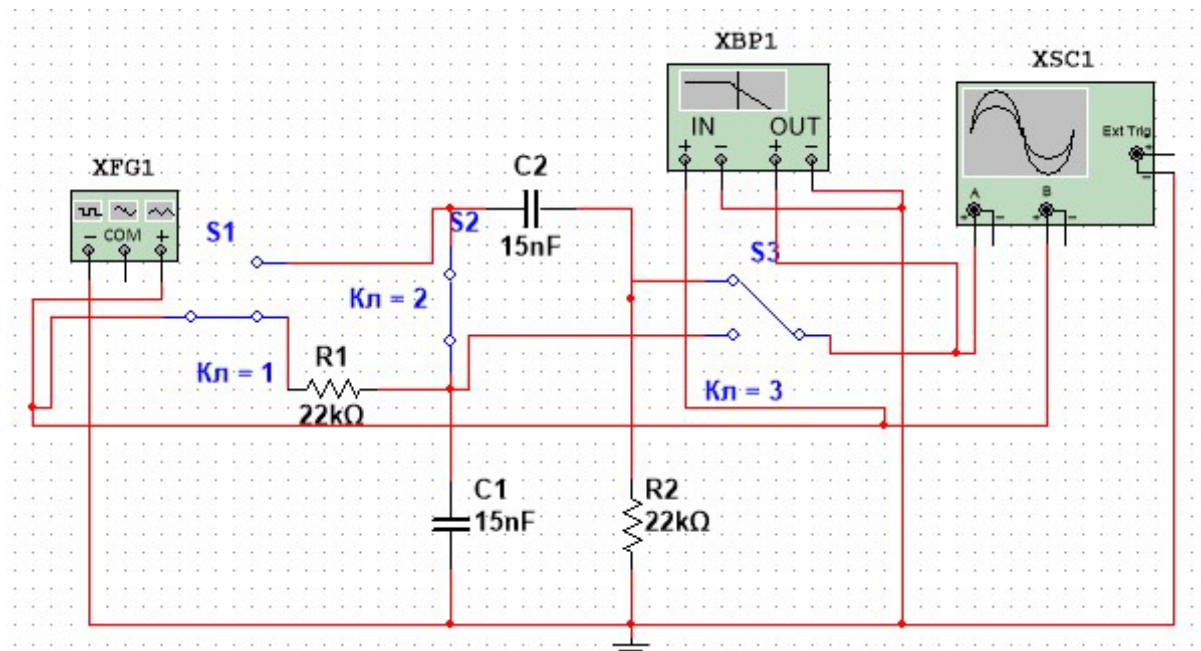


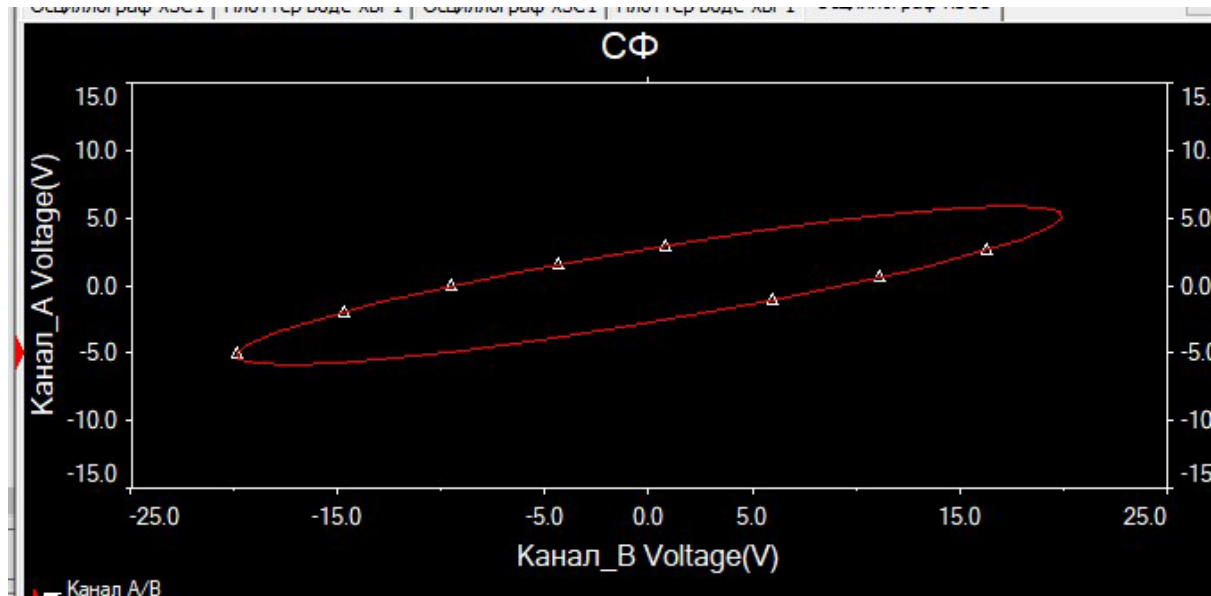
3.3. Фільтр високих частот





3.4. Смуговий фільтр





3.5. Висновок

Було досліджено зміну параметрів гармонічних сигналів та прямокутних імпульсів при проходженні через пасивні лінійні чотириполюсники, використовуючи методи вимірювання амплітудно-частотних та фазо-частотних характеристик пасивних фільтрів та їх перехідних характеристик.

В ході роботи було використано та опановано:

- метод співставлення (одночасне спостереження вхідного та вихідного сигналів із порівнянням їх параметрів);
- метод фігур Лісажу (спостереження замкнених кривих, які є суперпозицією двох взаємно перпендикулярних коливань). Як результат, наочно побачили принцип роботи ФВЧ, ФНЧ та загороджувального фільтра, спостерігаючи проходження крізь них виділеної частини сигналу.