

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ТАРАСА
ГРИГОРОВИЧА ШЕВЧЕНКА
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

ЗВІТ

до лабораторної роботи №2:

Рубаненко М.Ф.

Теоретичні відомості

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. У чотириполюсниках звичайно розрізняють дві пари зажимів:

- 1) вхідні, що утворюють вхід чотириполюсника і призначені для приєднання до чотириполюсника джерела вхідного електричного сигналу

- 2) вихідні, що утворюють його вихід і призначені для приєднання до чотириполюсника так званого навантаження.

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.

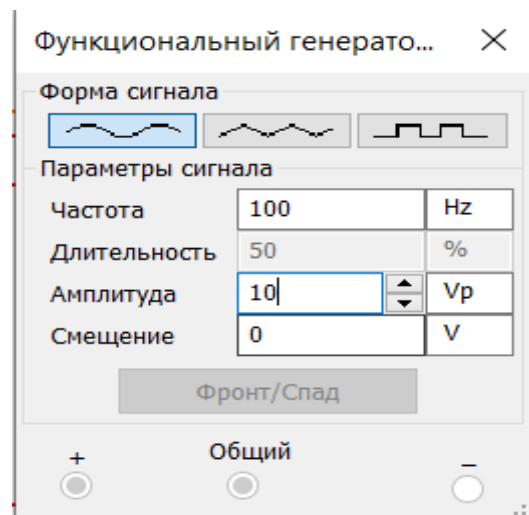
Активний чотириполюсник дозволяє збільшувати потужність вихідного сигналу порівняно з потужністю вхідного сигналу за рахунок внутрішніх або зовнішніх джерел енергії. Має містити принаймні один активний елемент. Лінійний чотириполюсник – це такий, для якого залежність між струмами, що течуть через нього, та напругами на його зажимах є лінійною. Такі чотириполюсники складаються з лінійних елементів.

Нелінійний чотириполюсник – це такий, який містить нелінійні елементи. Для нього згадані залежності між струмами та напругами при деяких 21 їх величинах перестають бути лінійними, а на виході можуть з'являтися гармоніки частот вхідних сигналів. 5 Лінійні елементи електричних кіл – це такі елементи, параметри яких не залежать від величини струму, що протікає через них або від прикладеної до них напруги. До лінійних елементів електричних кіл (для певного інтервалу величин струмів та напруг) можна віднести реальні резистори, конденсатори й котушки індуктивності.

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 здатний перетворювати спектр сигналу, поданого на його вхід, шляхом послаблення певних спектральних складових вхідного сигналу. Решта спектральних складових вхідного сигналу проходить через такий пасивний лінійний чотириполюсник, тобто він працює як фільтр для певних спектральних складових сигналу. З практичних

міркувань в пасивних фільтрах як реактивні елементи найчастіше використовуються ємності. Фільтри, побудовані на конденсаторах і резисторах, називають RC фільтрами.

Практична частина



Параметры сигналу

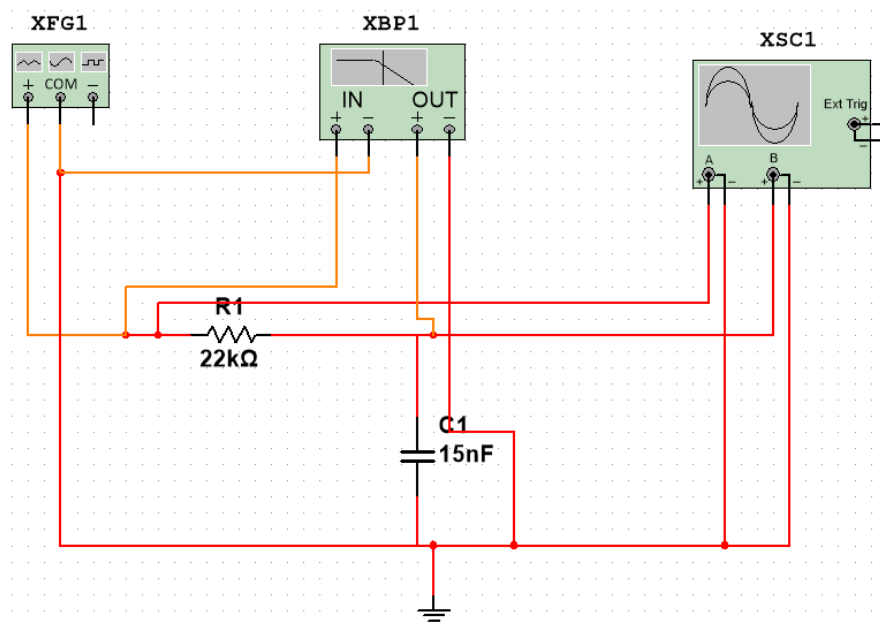
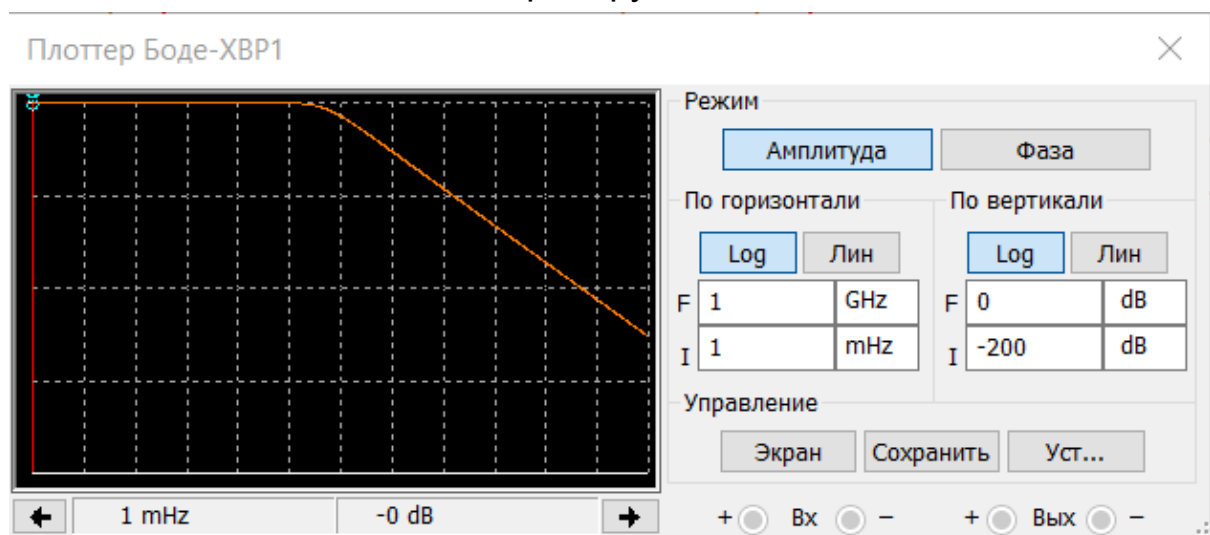
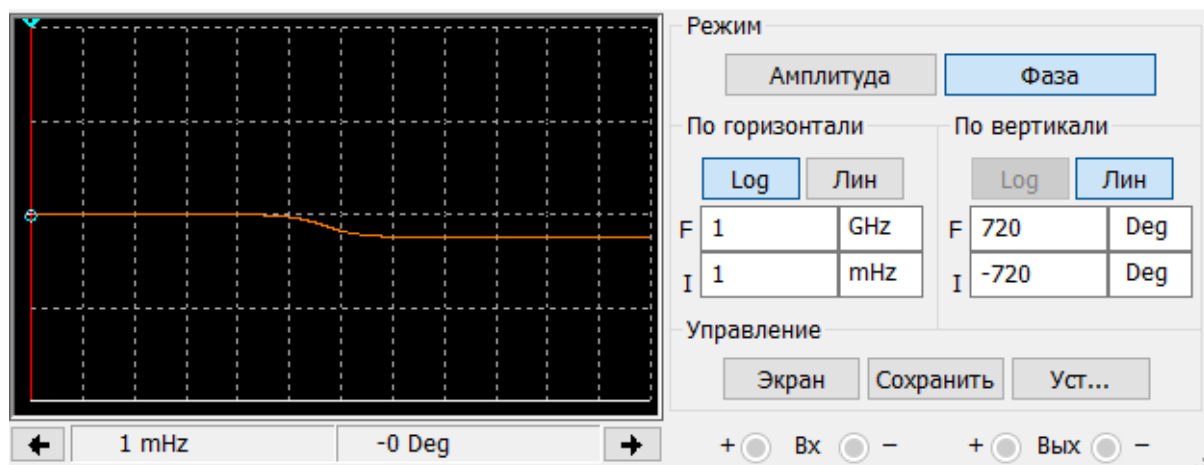


Схема для фільтру нижніх частот

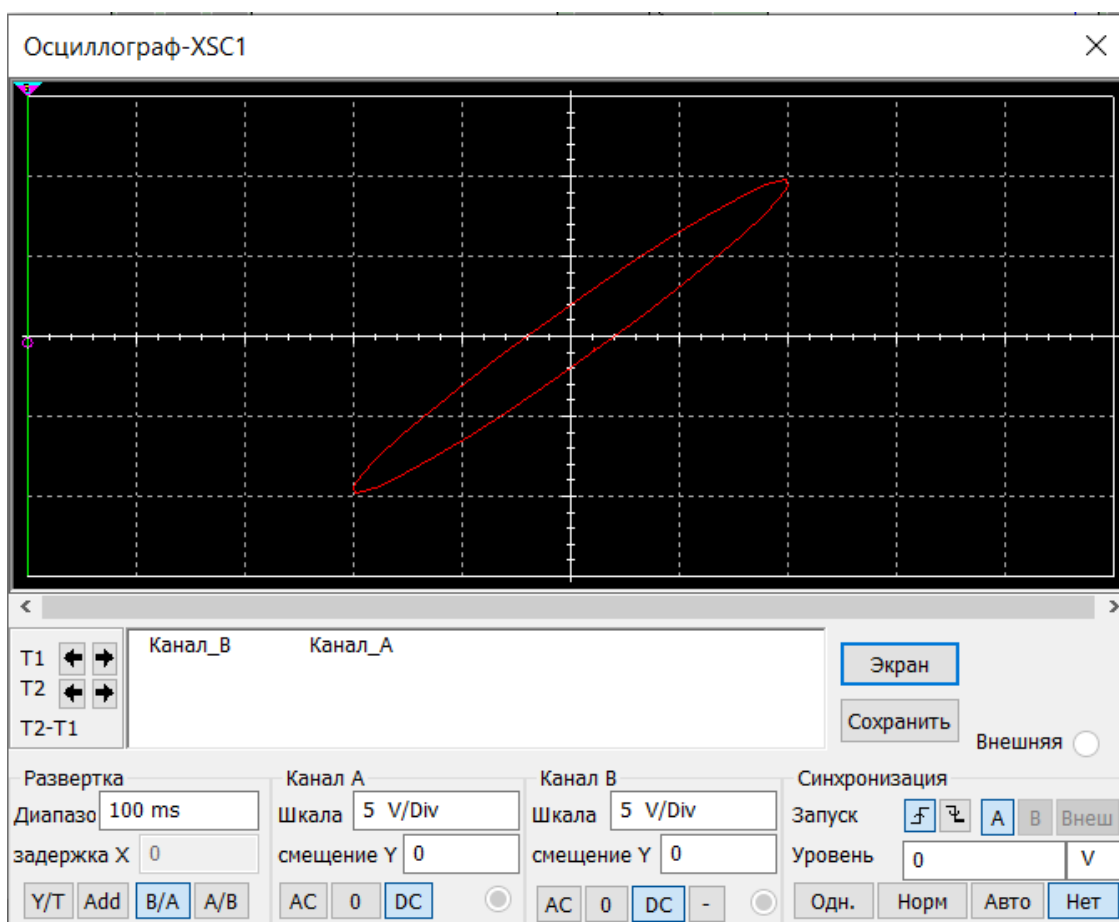


АЧХ ФНЧ

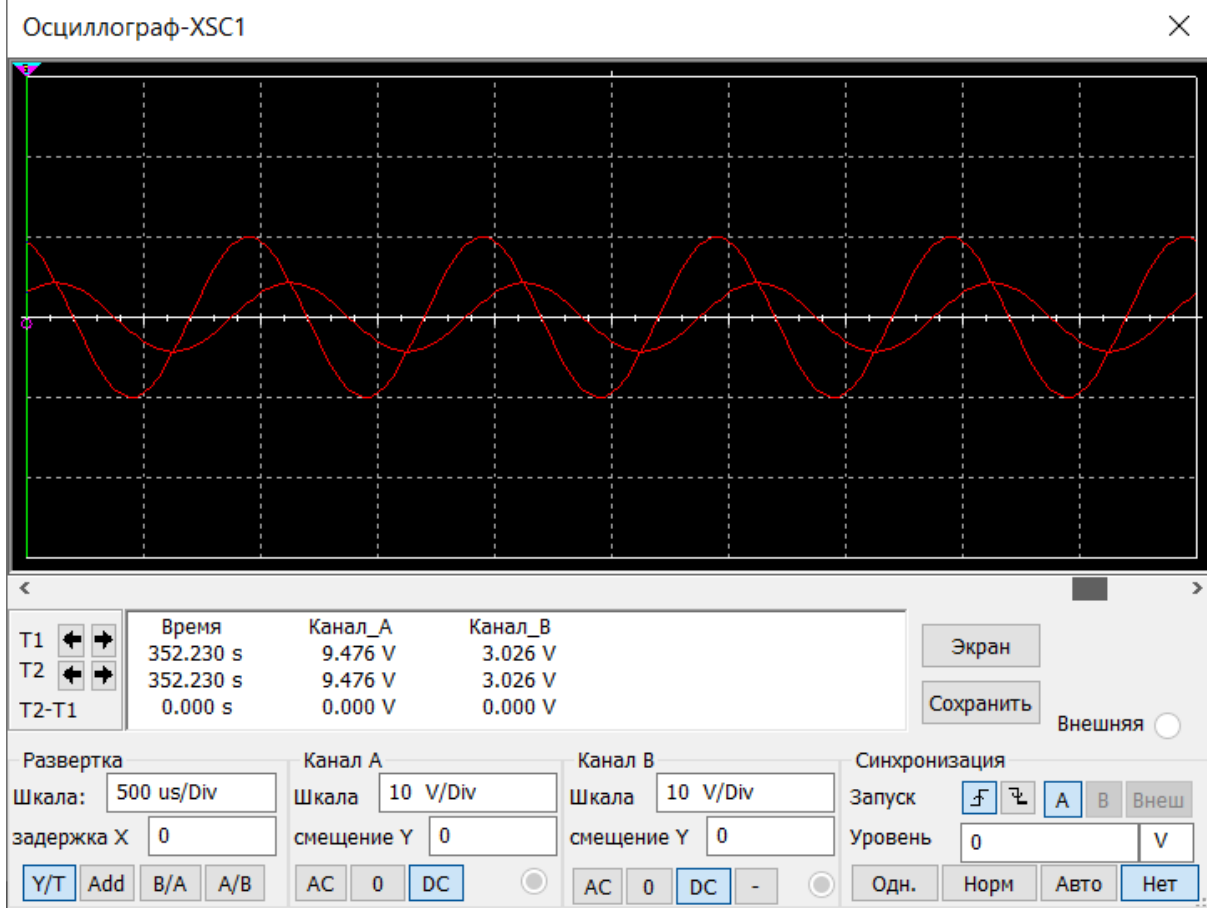
Плоттер Бод-ХВР1



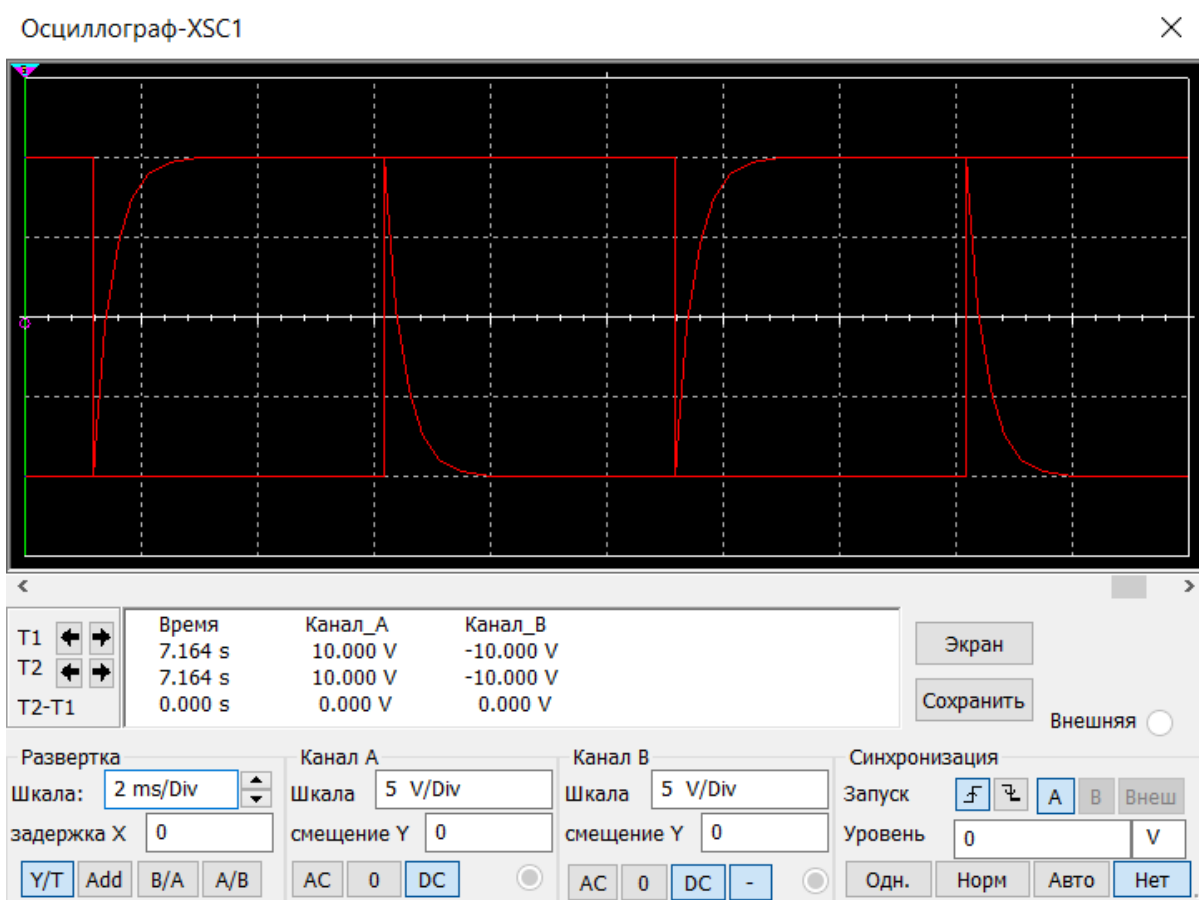
ФЧХ ФНЧ



Фігура Лісажу ФНЧ



Вхідний та вихідний сигнал ФНЧ



Вхідний меандр на частоті генератора і вихідний сигнал ФНЧ

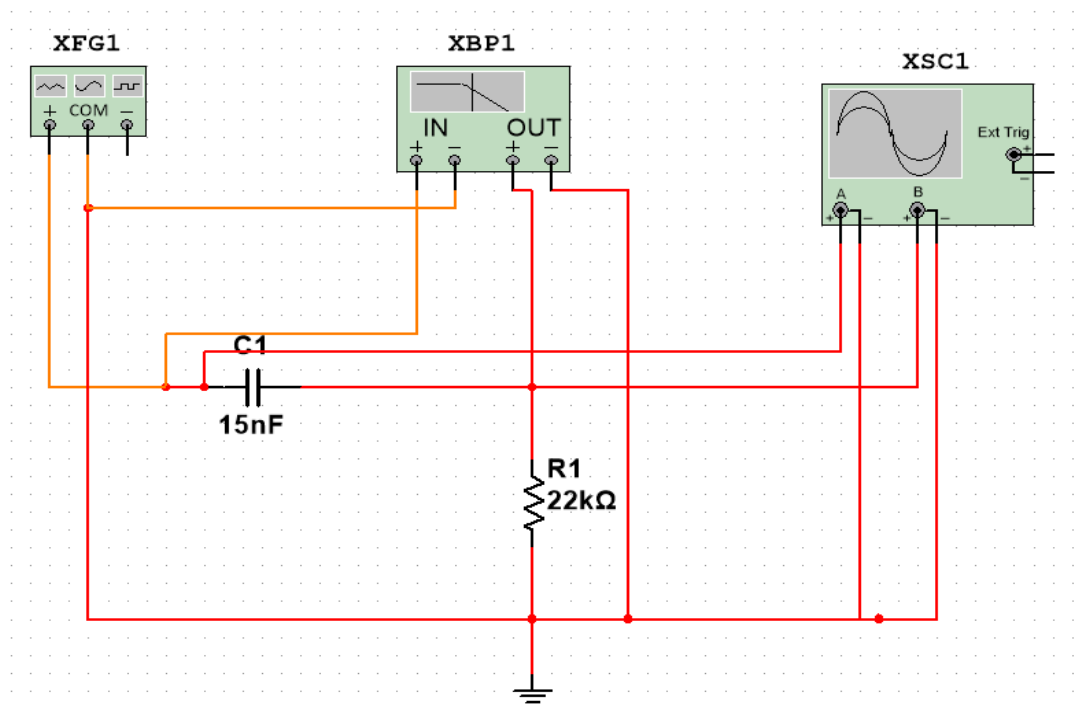
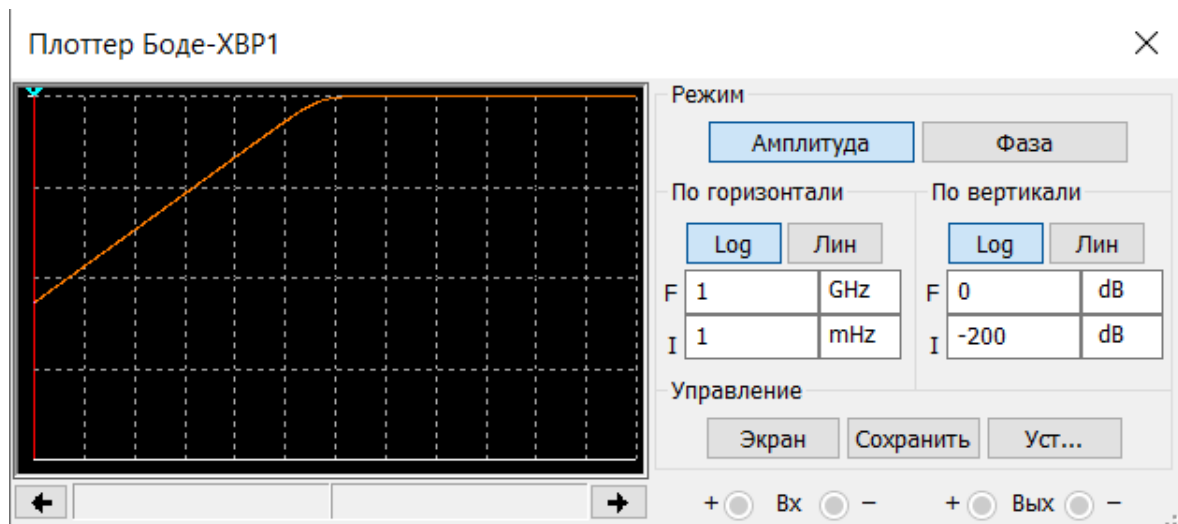
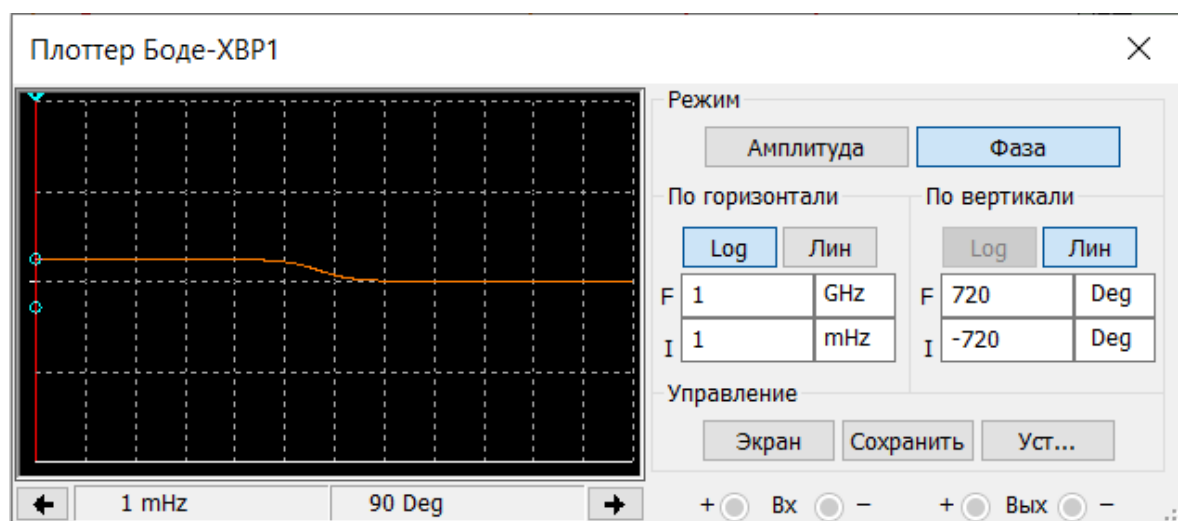


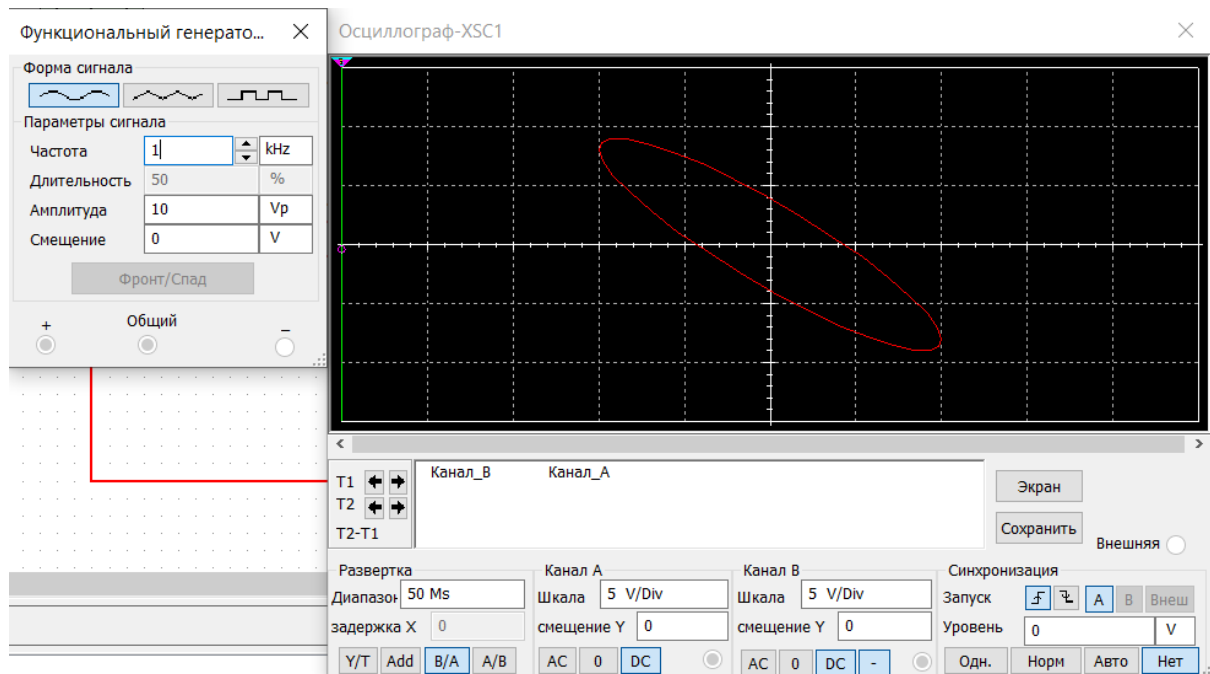
Схема для фільтру високих частот



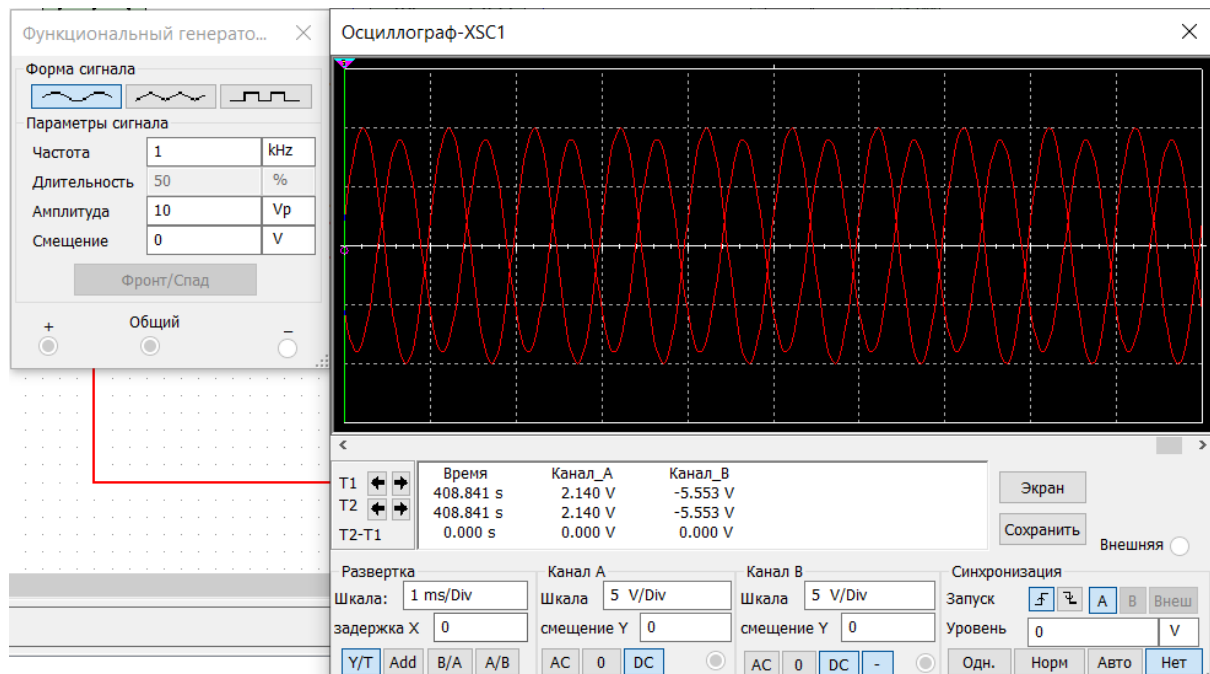
АЧХ ФВЧ



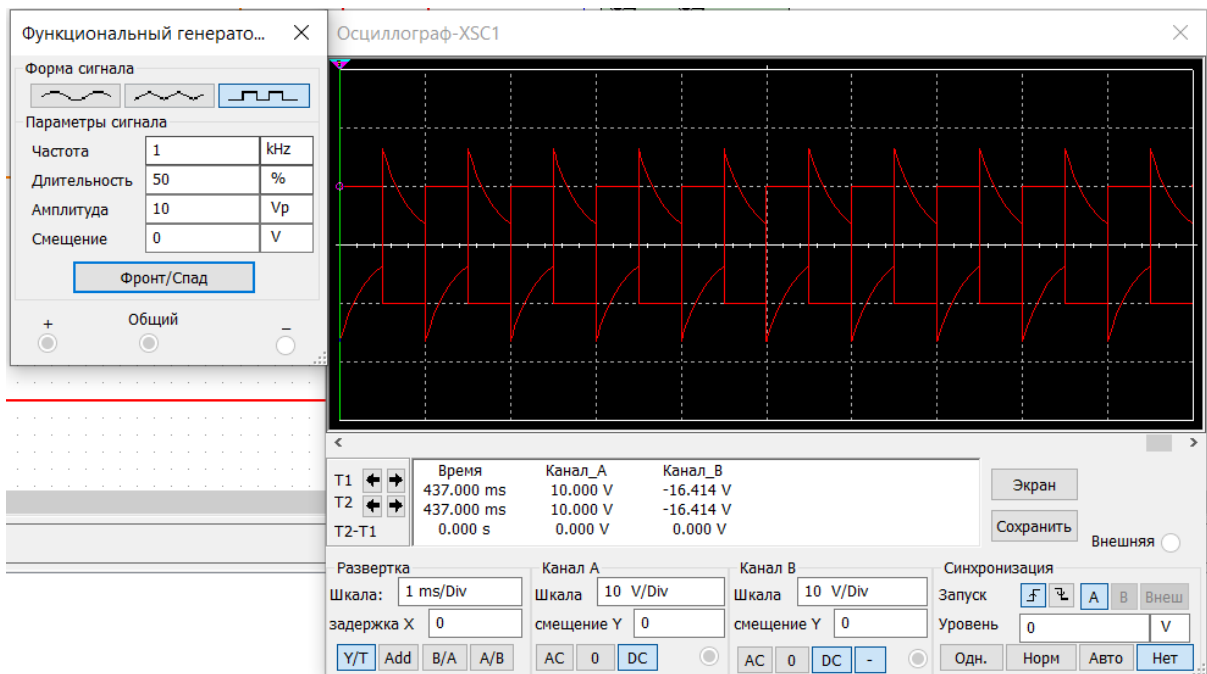
ФЧХ ФВЧ



Фігура Лісажу ФВЧ



Вхідний і вихідний сигнал ФВЧ



Вхідний меандр на частоті генератора і вихідний сигнал ФНЧ

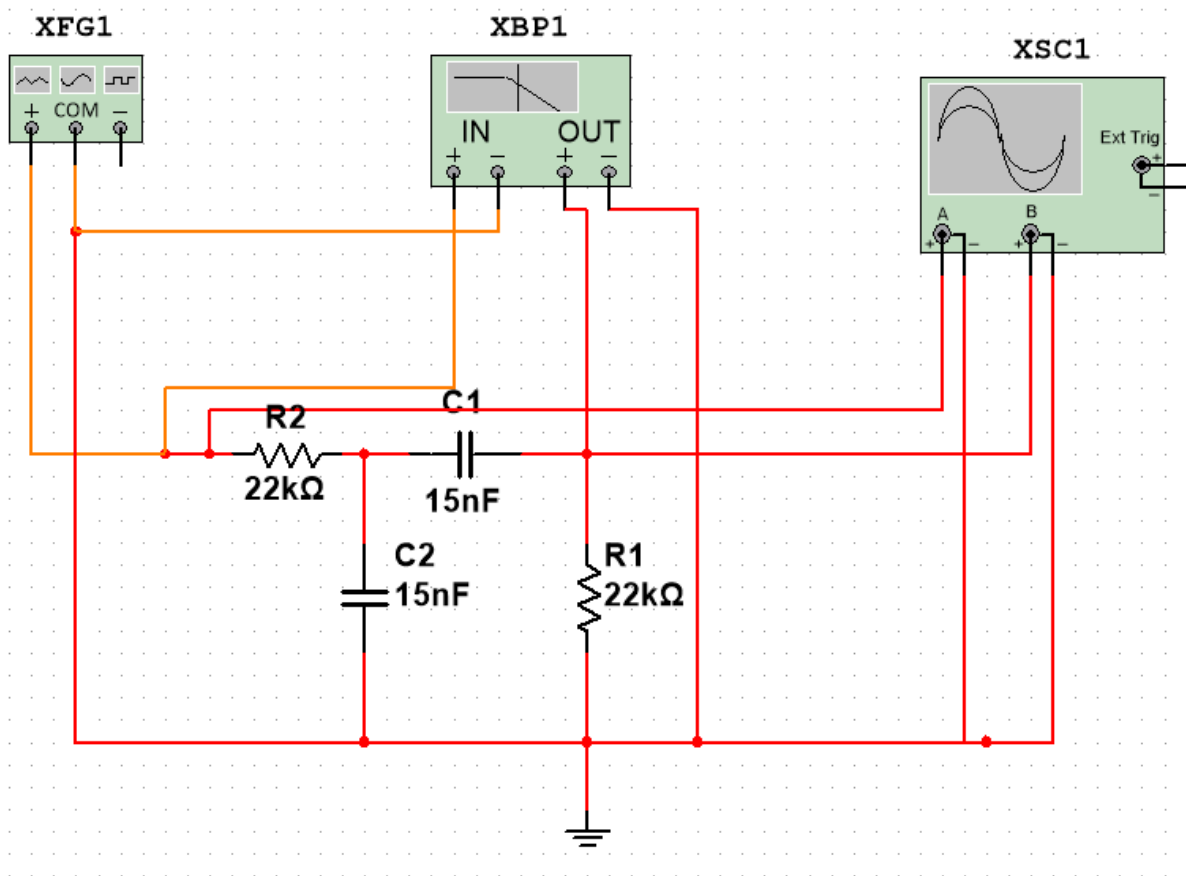
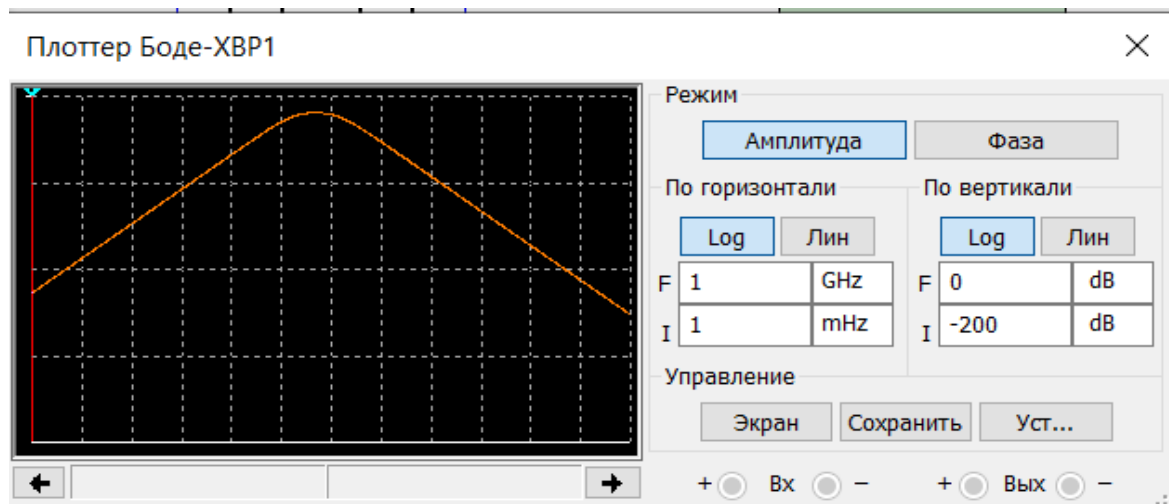
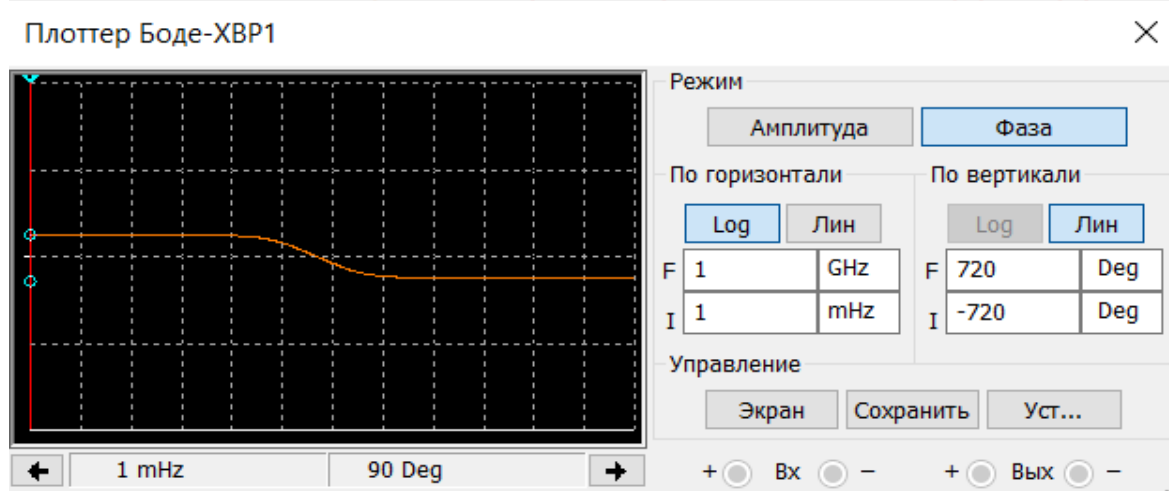


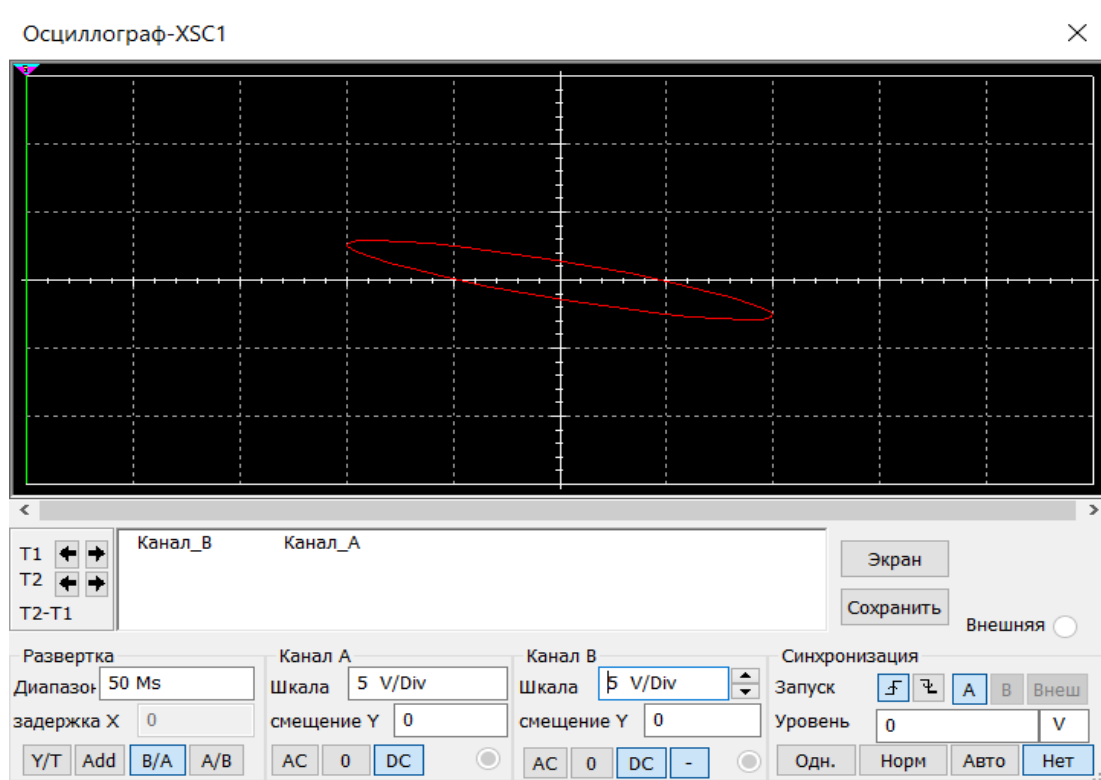
Схема для лінійного смугового фільтру



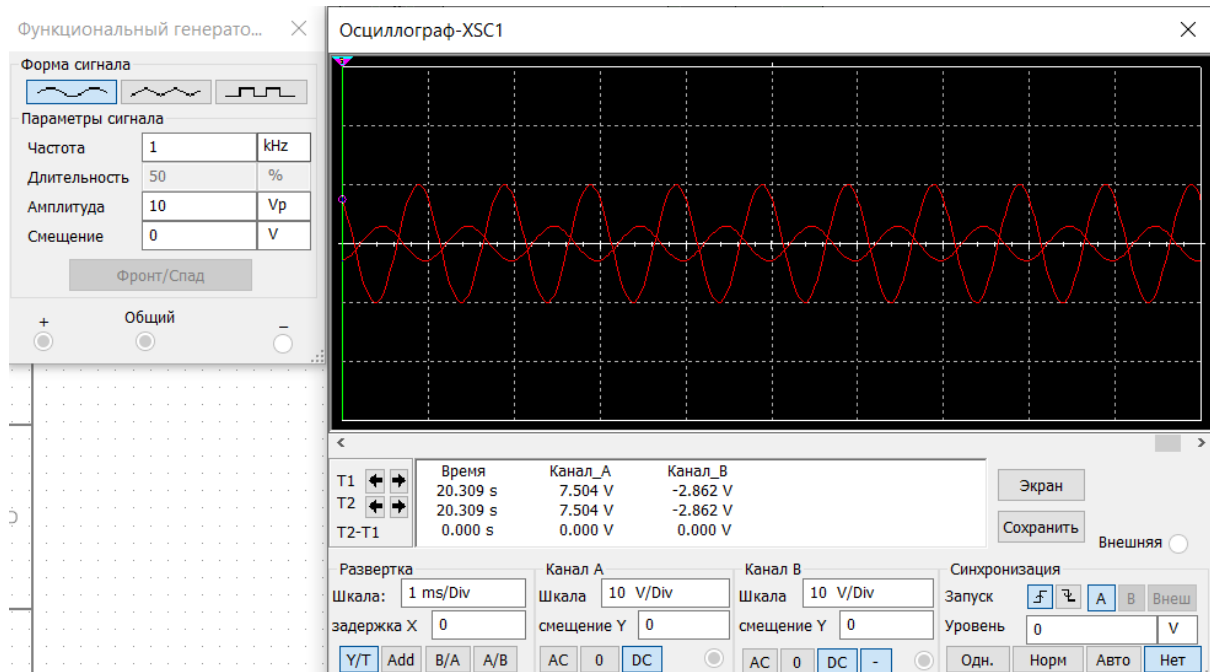
АЧХ ЛСФ



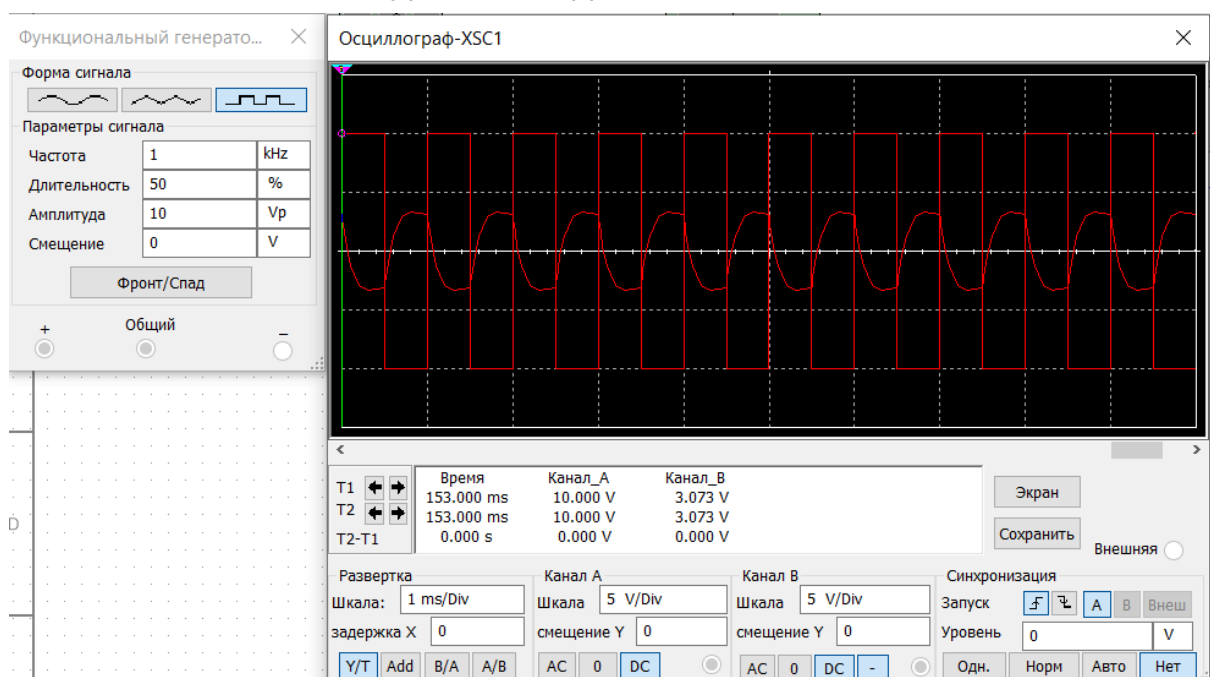
ФЧХ ЛСФ



Фігура Лісажу ЛСФ



Вхідний і вихідний сигнал ЛСФ



Вхідний меандр на частоті генератора і вихідний сигнал ЛСФ

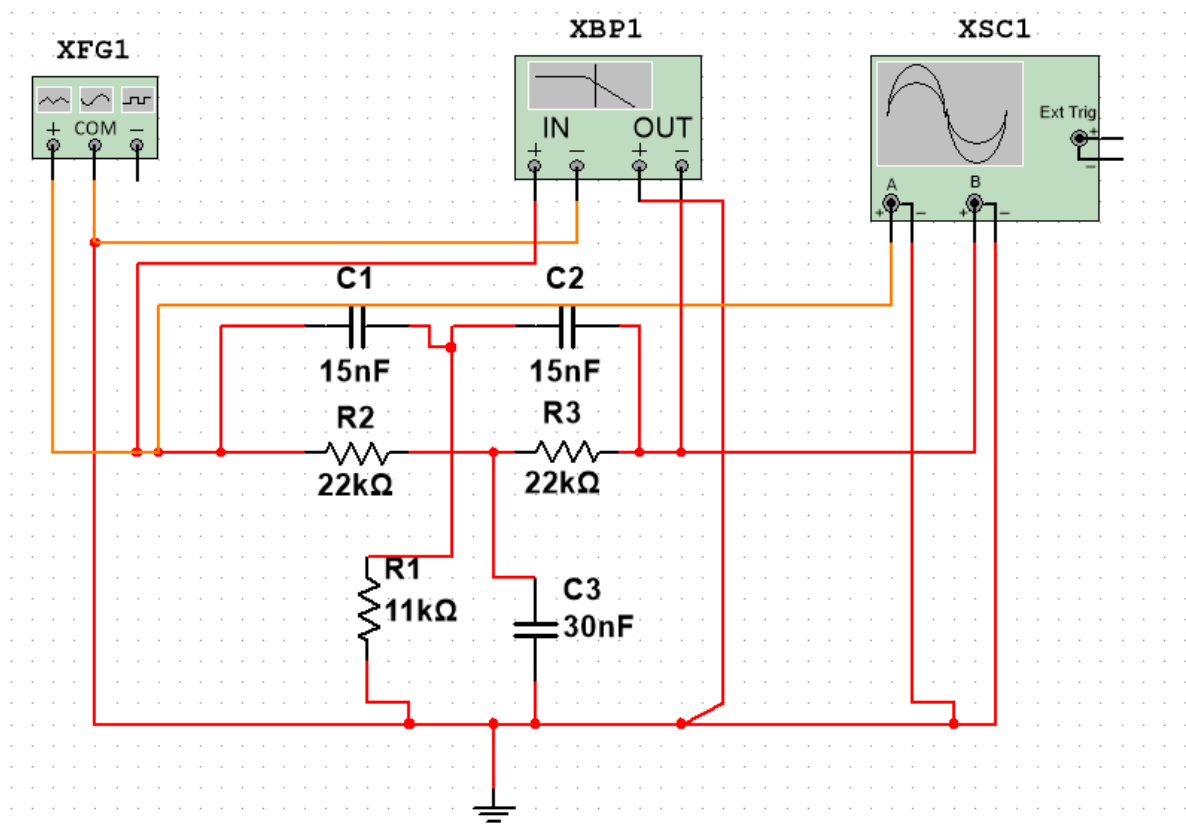
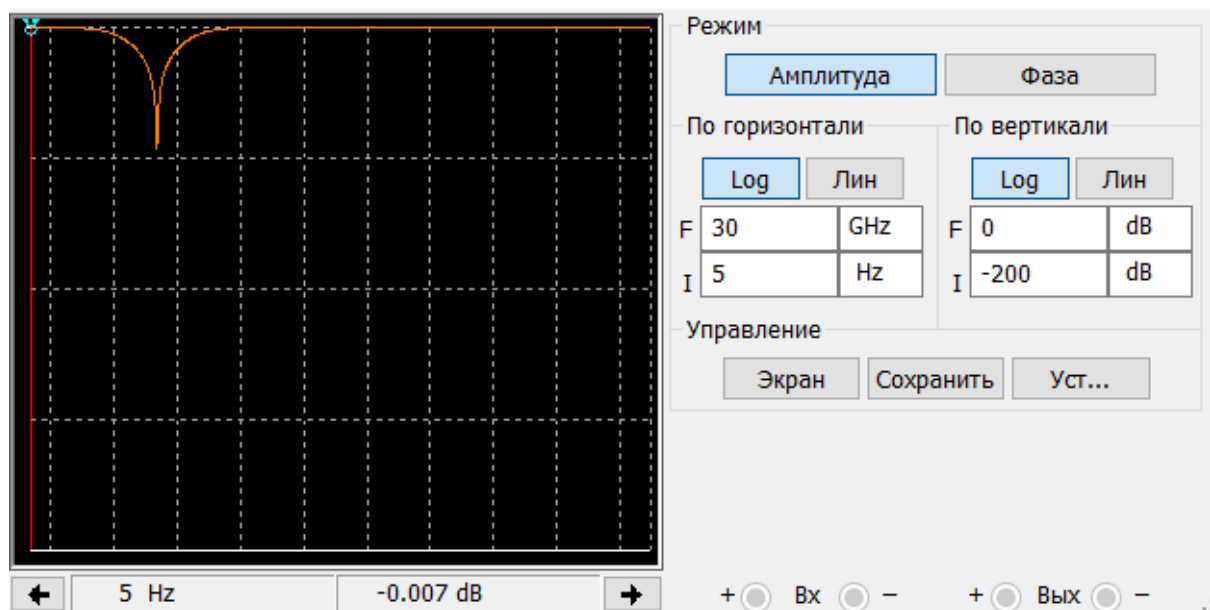
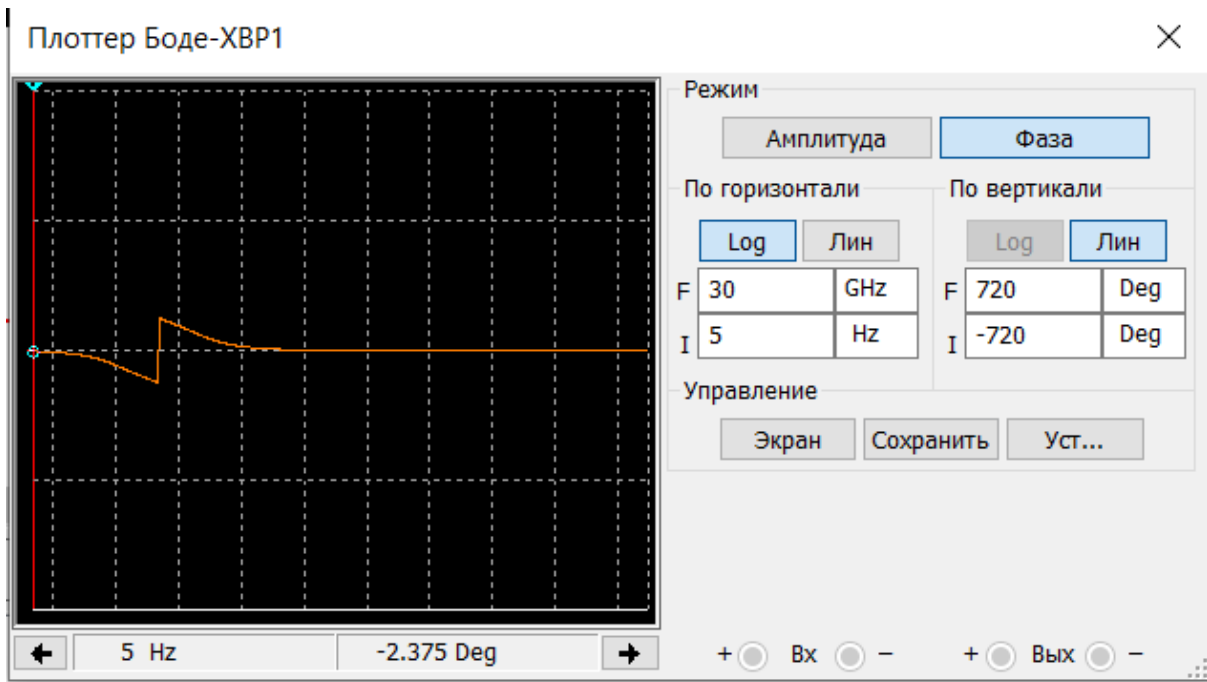


Схема для лінійного загороджувального фільтра

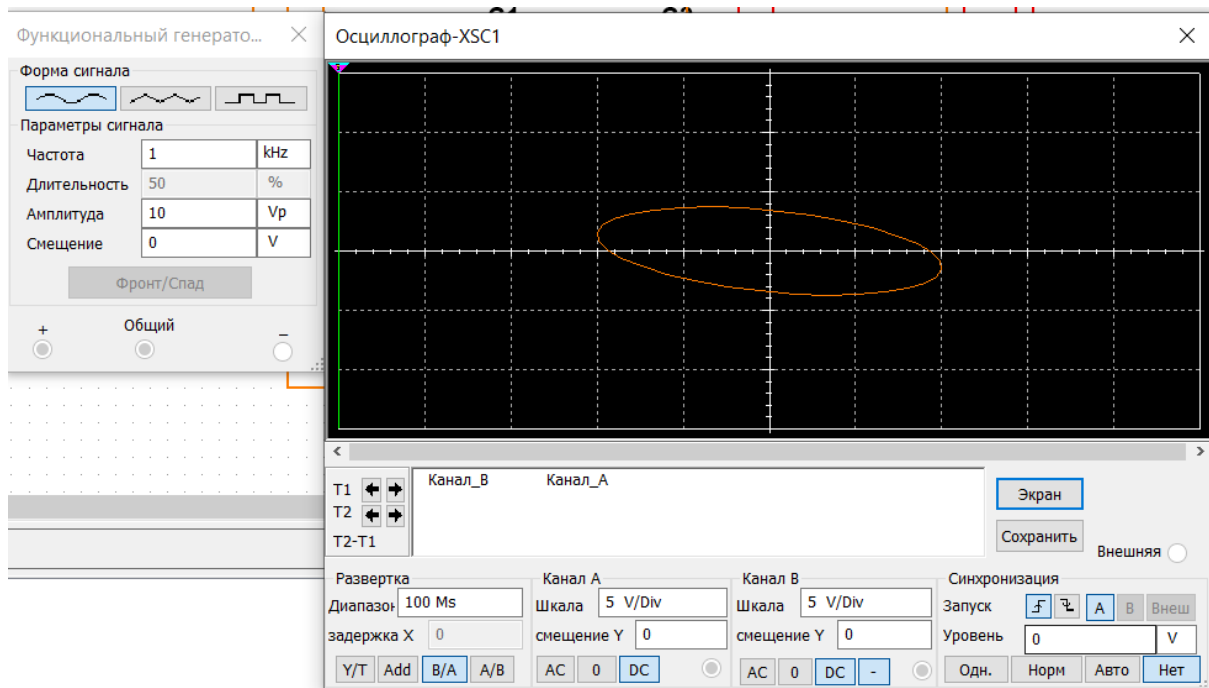
Плоттер Бode-XBP1



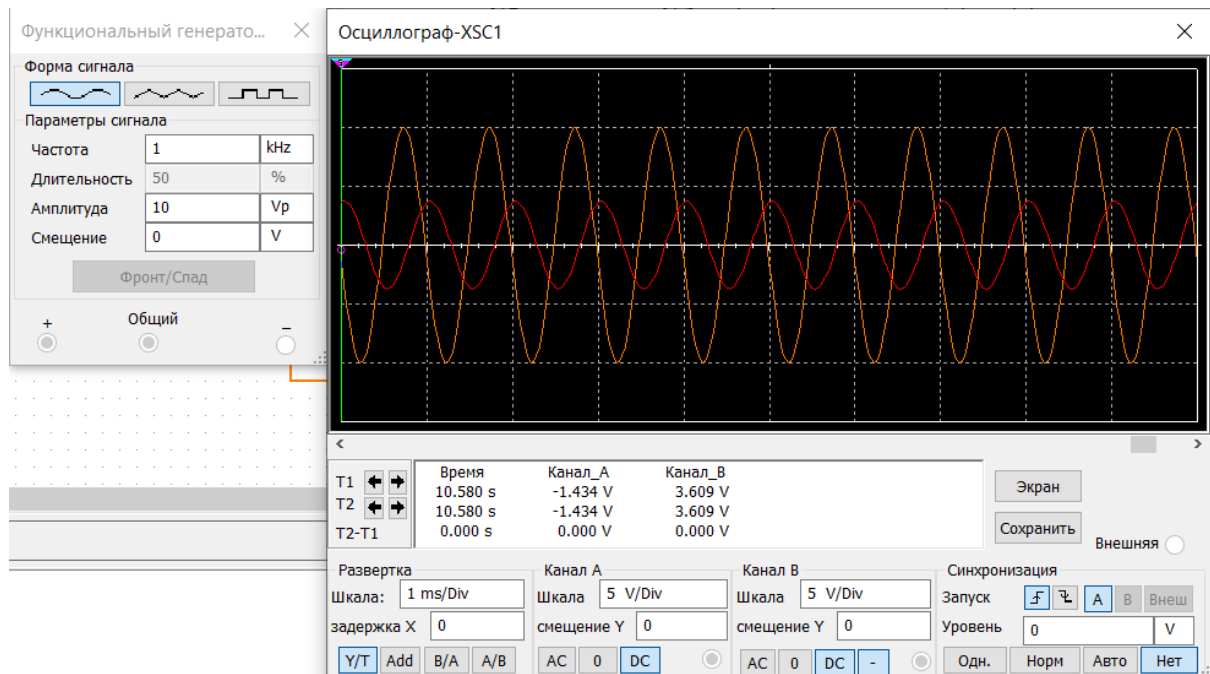
АЧХ ЛЗФ



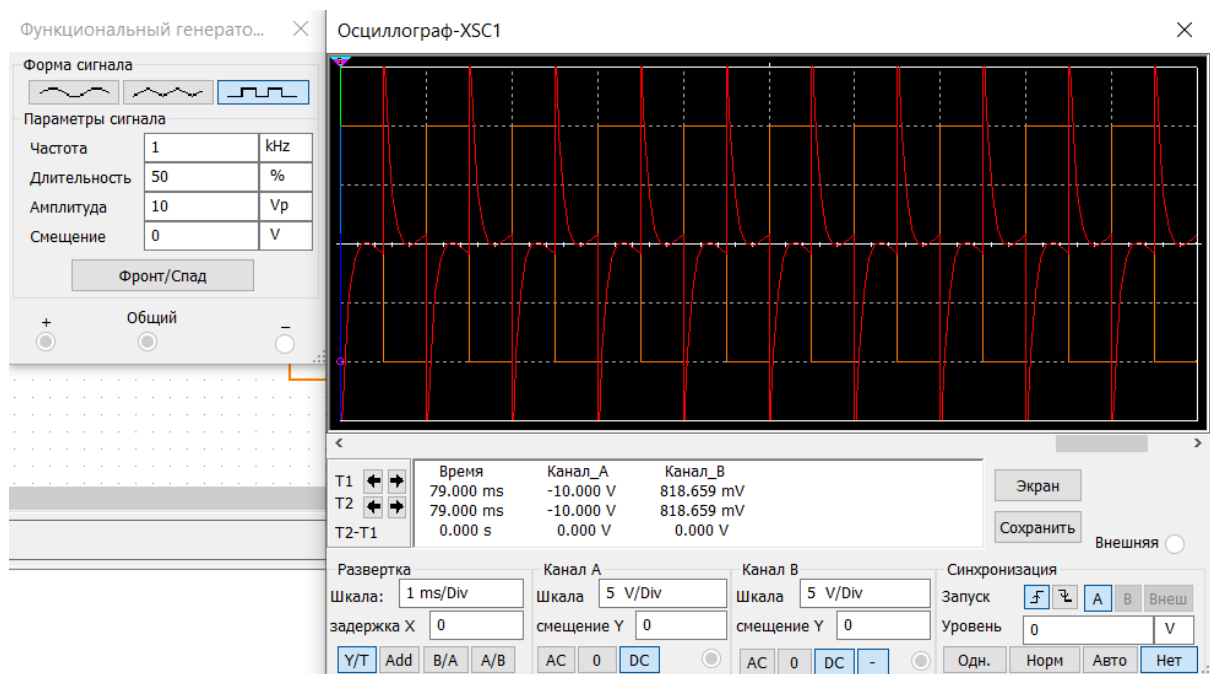
ФЧХ ЛЗФ



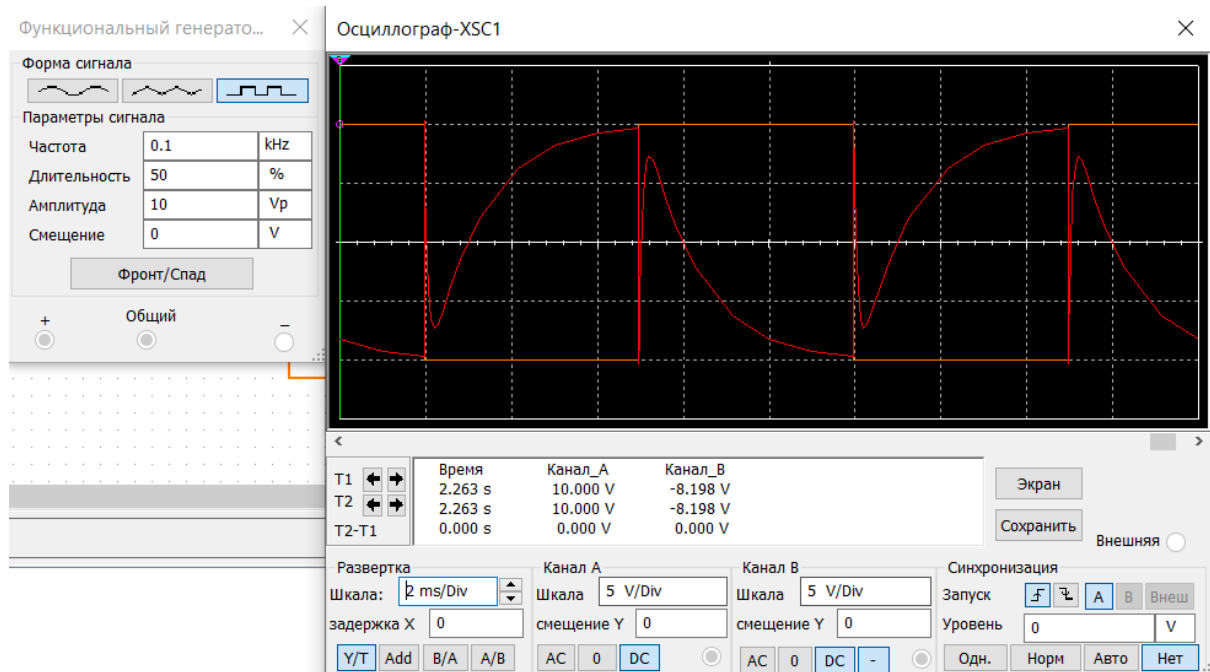
Фігура Лісажу ЛЗФ



Вхідний і вихідний сигнал ЛЗФ



Вхідний меандр на частоті генератора і вихідний сигнал ЛЗФ



Вхідний меандр на частоті значно нижчій за частоту генератора і вихідний сигнал ЛЗФ

Висновок:

Ми навчилися моделювати чотири схеми пасивних чотирьополісників у програмі multisim. Таких як: фільтр нижніх частот, фільтр високих частот, лінійного смугового та загороджувального фільтру. Отримали для всіх вихідний сигнал, який оказався гармонійним сигналом(так як і вхідний). Отримали АЧХ та ФЧХ для кожної схеми. Дослідили зміну меандру в залежності від частоти генератора. Отримали для вхідного та вихідного сигналу фігури Ліссажу.