

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

**ЗВІТ**

до лабораторної роботи №5:

**Рубаненко М.Ф.**

## Теоретична частина

**Підсилювач електричних сигналів** – радіоелектронний пристрій, що

перетворює вхідний електричний сигнал, який являє собою залежність від часу

напруги  $U_{вх}(t)$  або струму  $I_{вх}(t)$ , у пропорційний йому вихідний сигнал  $U_{вих}(t)$  або  $I_{вих}(t)$ , потужність якого перевищує потужність вхідного сигналу. Будь-який підсилювач електричних сигналів можна розглядати як активний чотириполіусник, маючи змогу досліджувати частотні характеристики підсилювача (його відгук на гармонічний сигнал певної частоти), імпульсні характеристики (відгук на одиничний імпульсний сигнал у вигляді  $\delta$ -функції) або перехідні характеристики (відгук на ступінчасту зміну вхідного сигналу).

**Підсилювальний каскад** – підсилювач, який містить мінімальне число підсилювальних елементів (1–2 транзистори) і може входити до складу багатокаскадного підсилювача.

Коефіцієнт передачі за напругою  $K_u$  – відношення амплітуди вихідної напруги підсилювача до амплітуди вхідної.

Будь-який підсилювач електричних сигналів можна розглядати як активний чотириполіусник. Проходження сигналу через такий чотириполіусник можна розглядати за допомогою тих самих методів, які застосовувались для пасивних чотириполіусників. Зокрема, вхідний сигнал можна подавати як суперпозицію гармонічних сигналів (спектральний метод), у вигляді суми коротких імпульсів або як суперпозицію скачків сигналу. Відповідно можна досліджувати частотні характеристики підсилювача (його відгук на гармонічний сигнал певної частоти), імпульсні характеристики (відгук на одиничний імпульсний сигнал у вигляді  $\delta$ -функції) або перехідні характеристики. Всі ці характеристики взаємопов'язані і знаючи одну з них, можна одержати інші.

## Практична частина

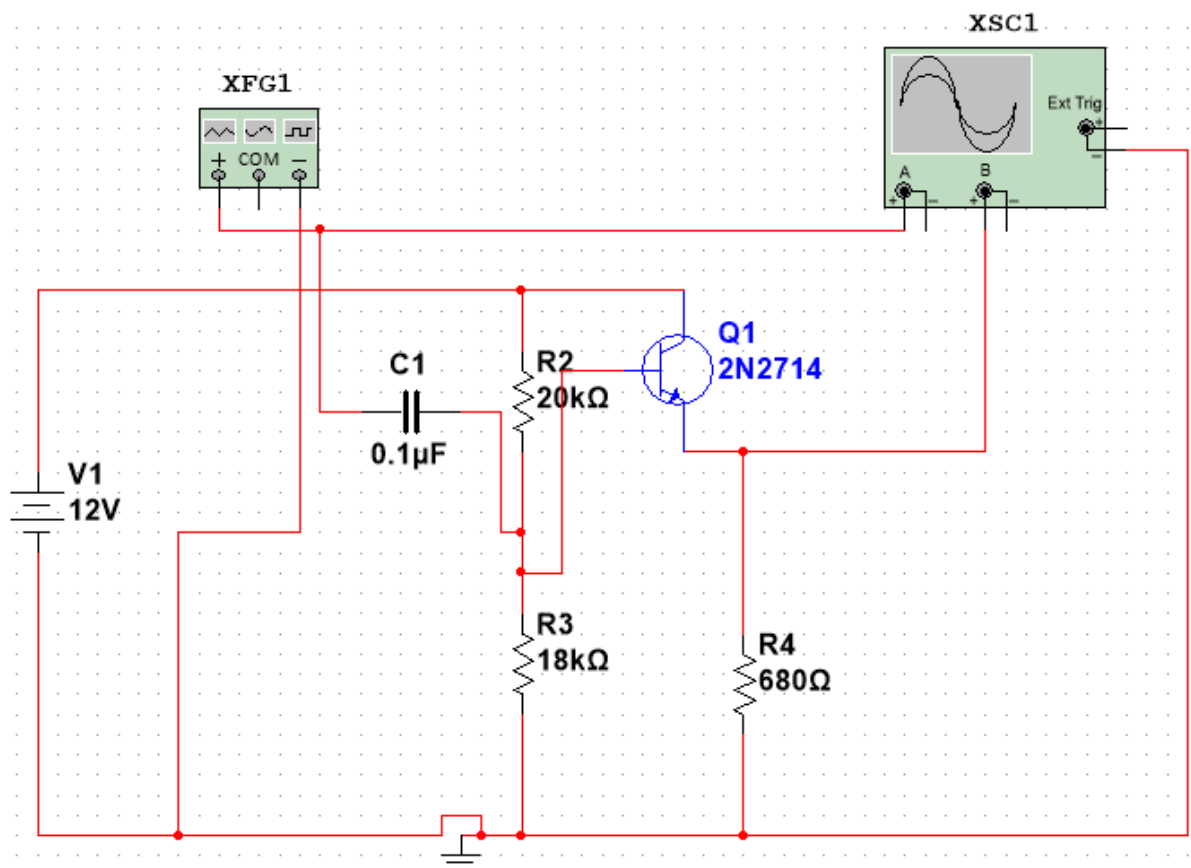
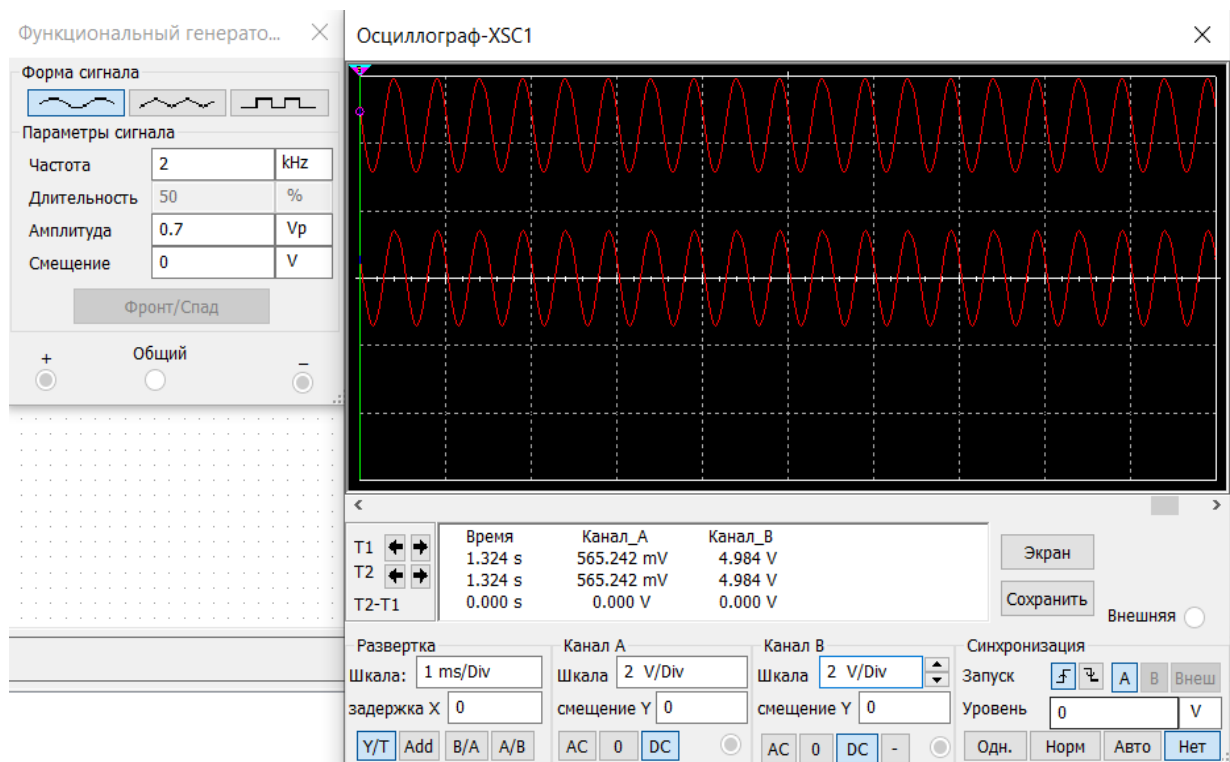
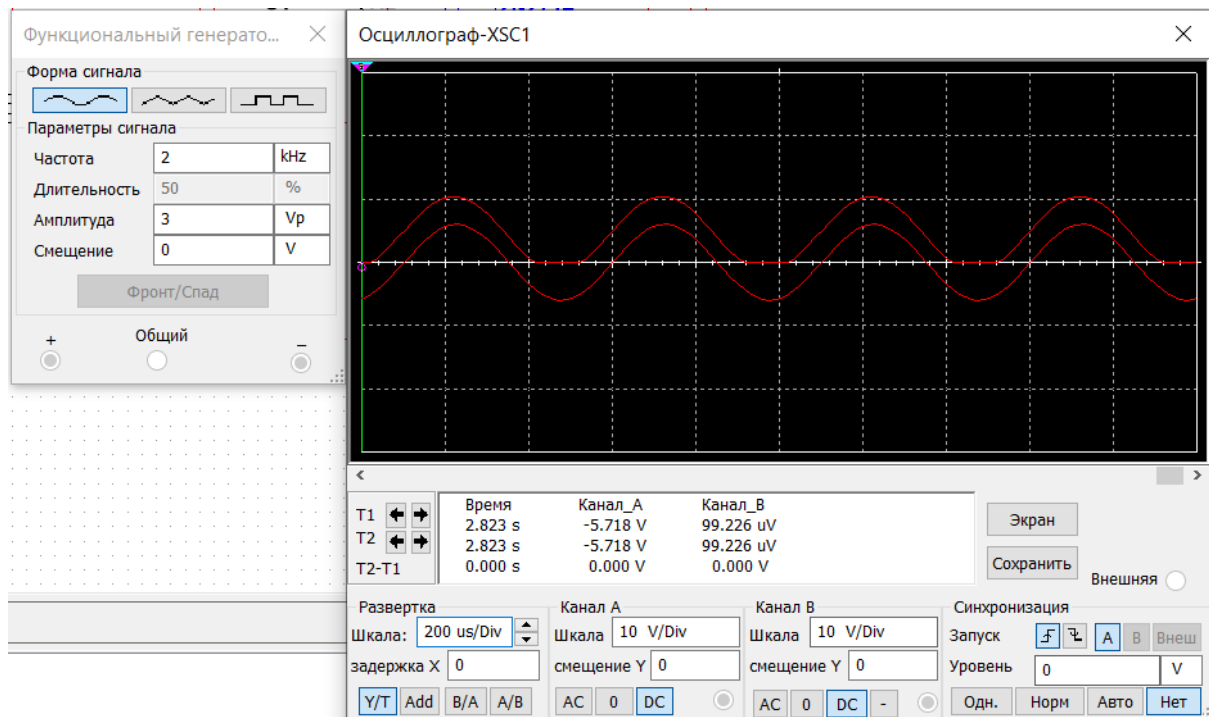


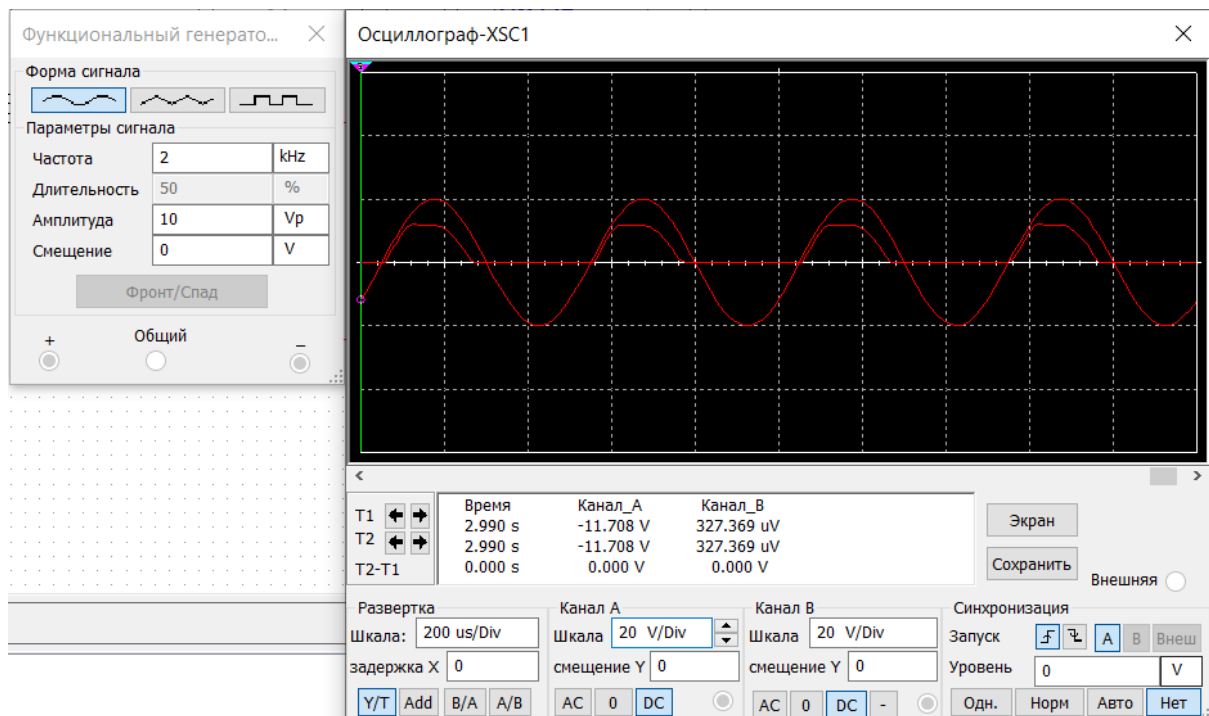
Схема дослідження еміторного повторювача



Покази осцилографа вхідного і вихідного сигналу



Покази осцилографу вхідного і вихідного сигналу, при  $A = 3$  вихідний сигнал зануляється



Покази осцилографу при  $A=10$  вихідний сигнал перестає бути синусоїдальним

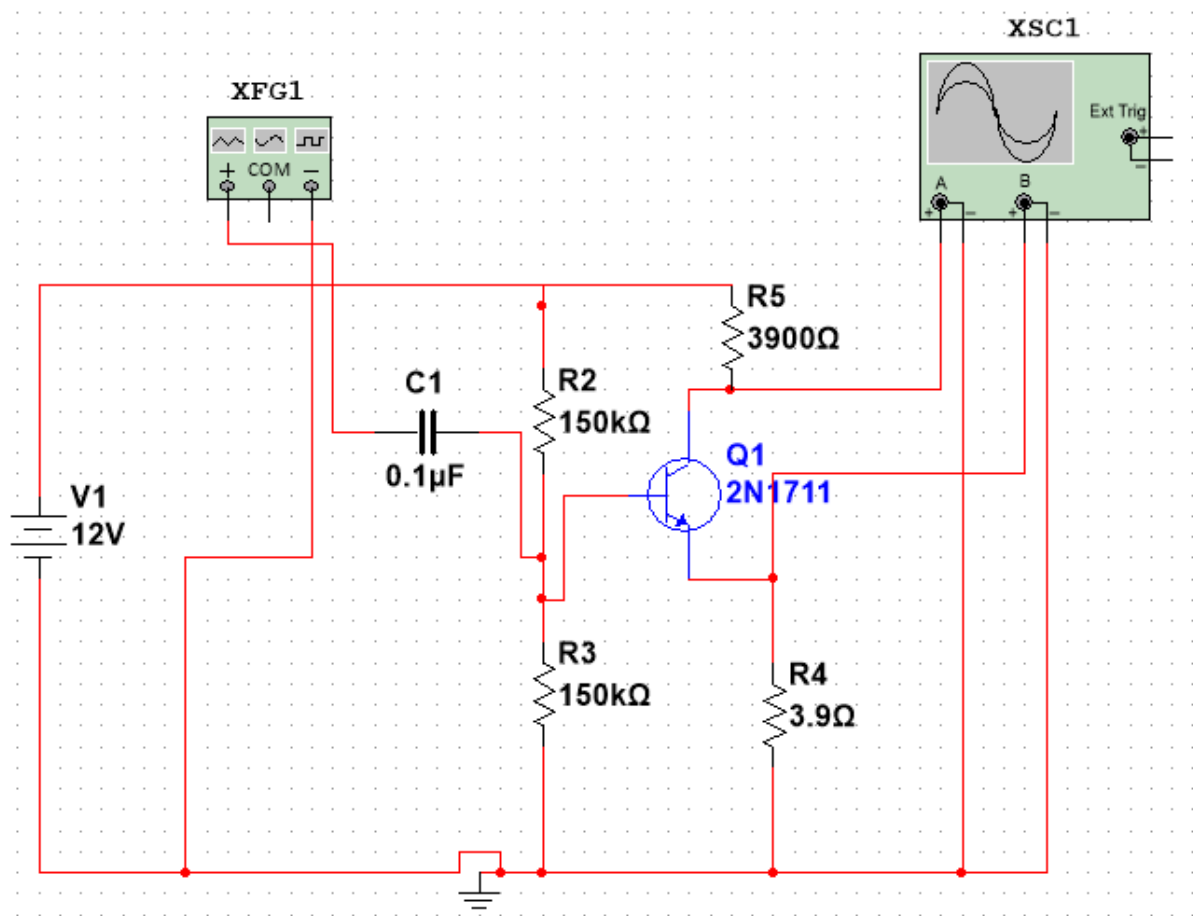
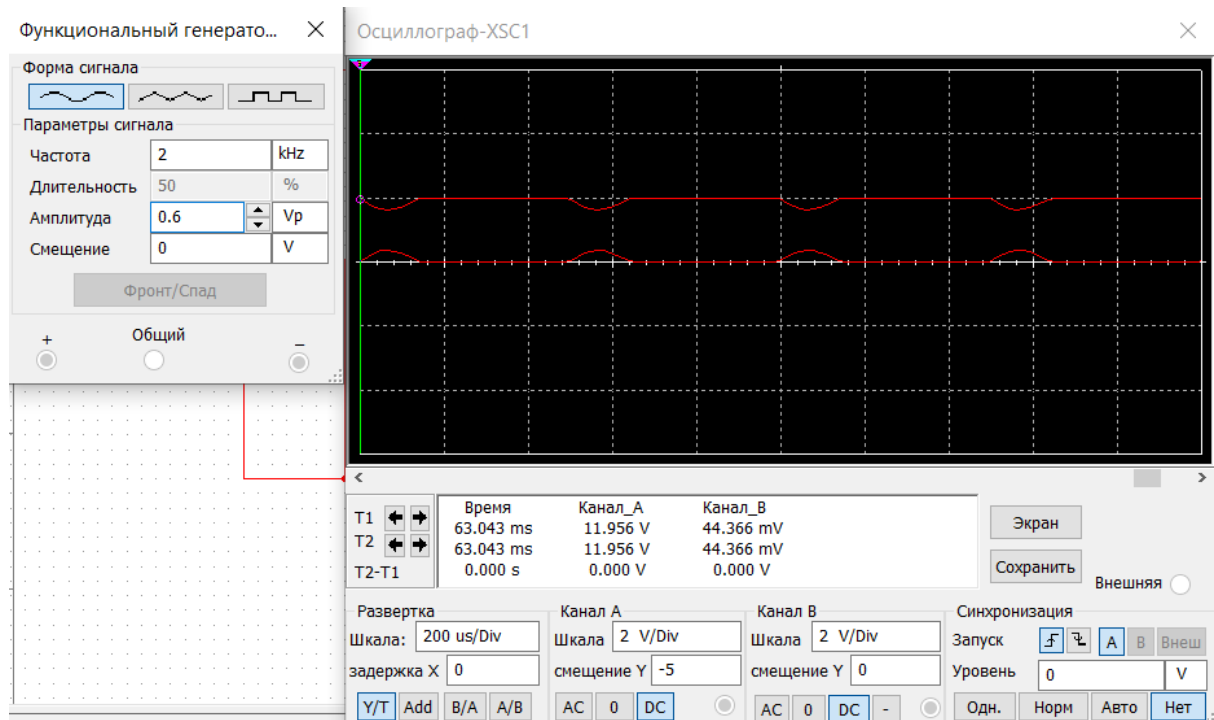
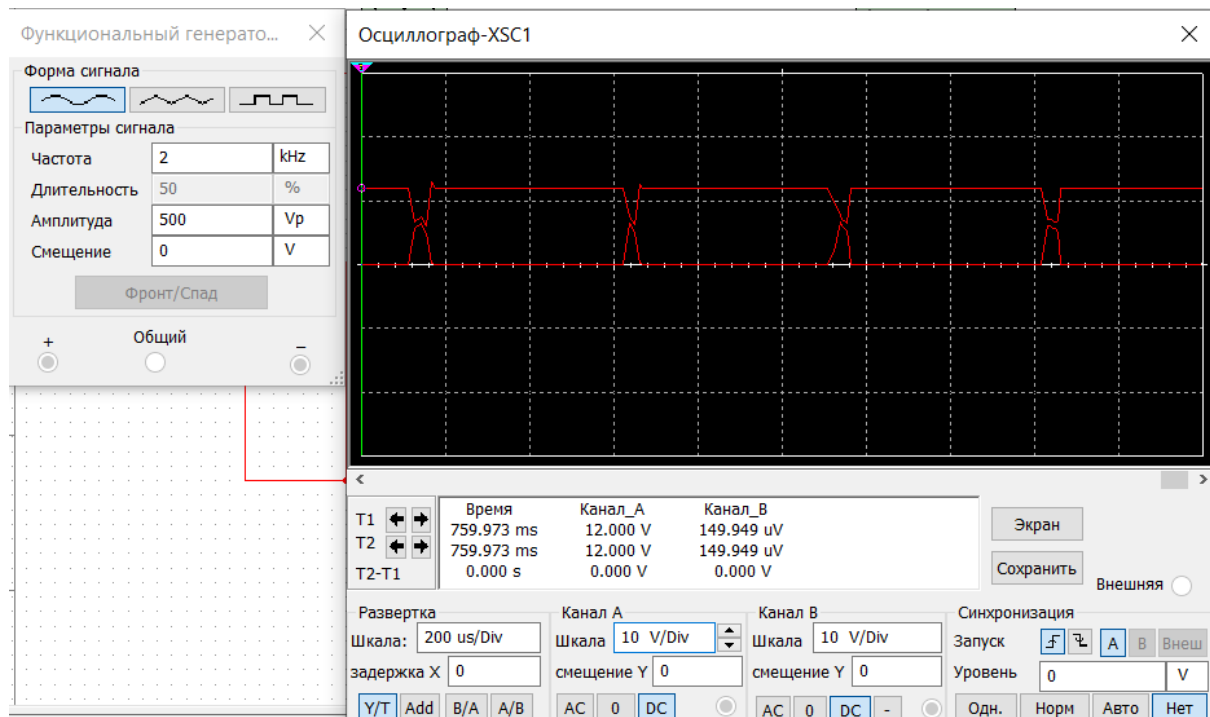


Схема досліджування парафазного підсилювача



Вхідний і вихідний сигнал парафазного підсилювача



При A=500 можна побачити спотворення сигналу

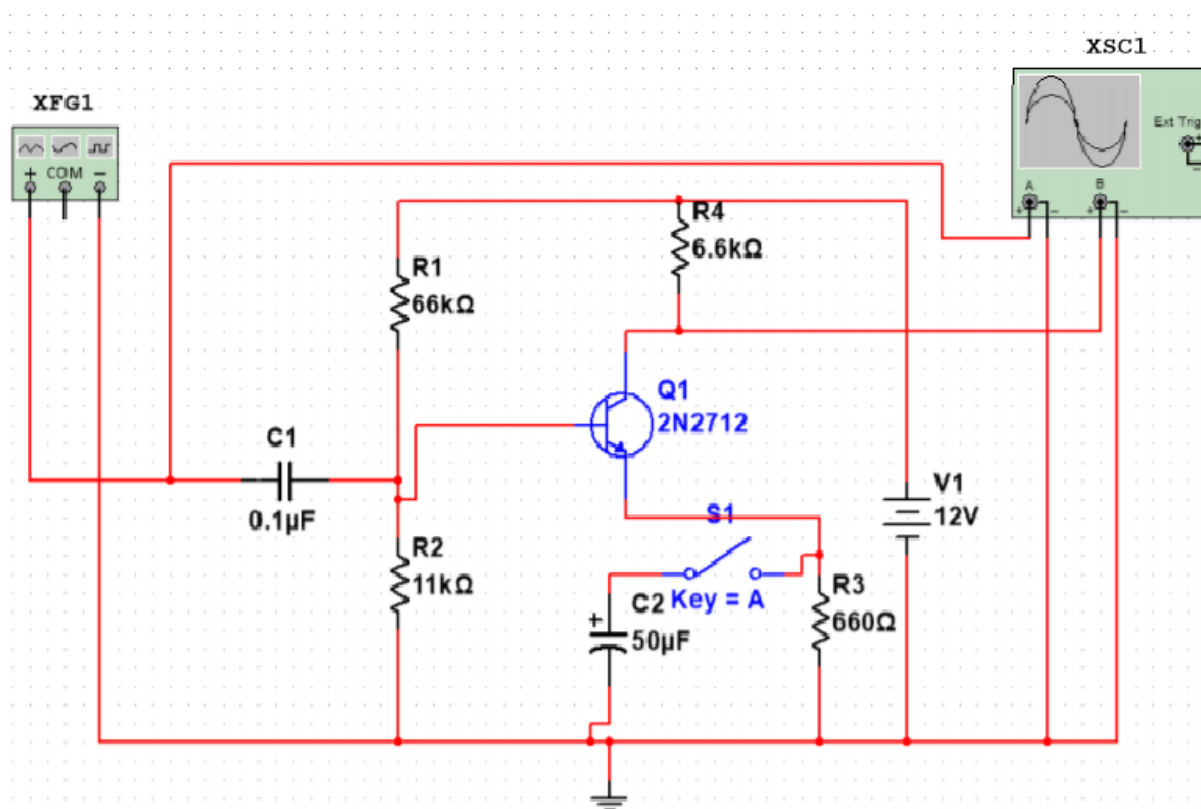
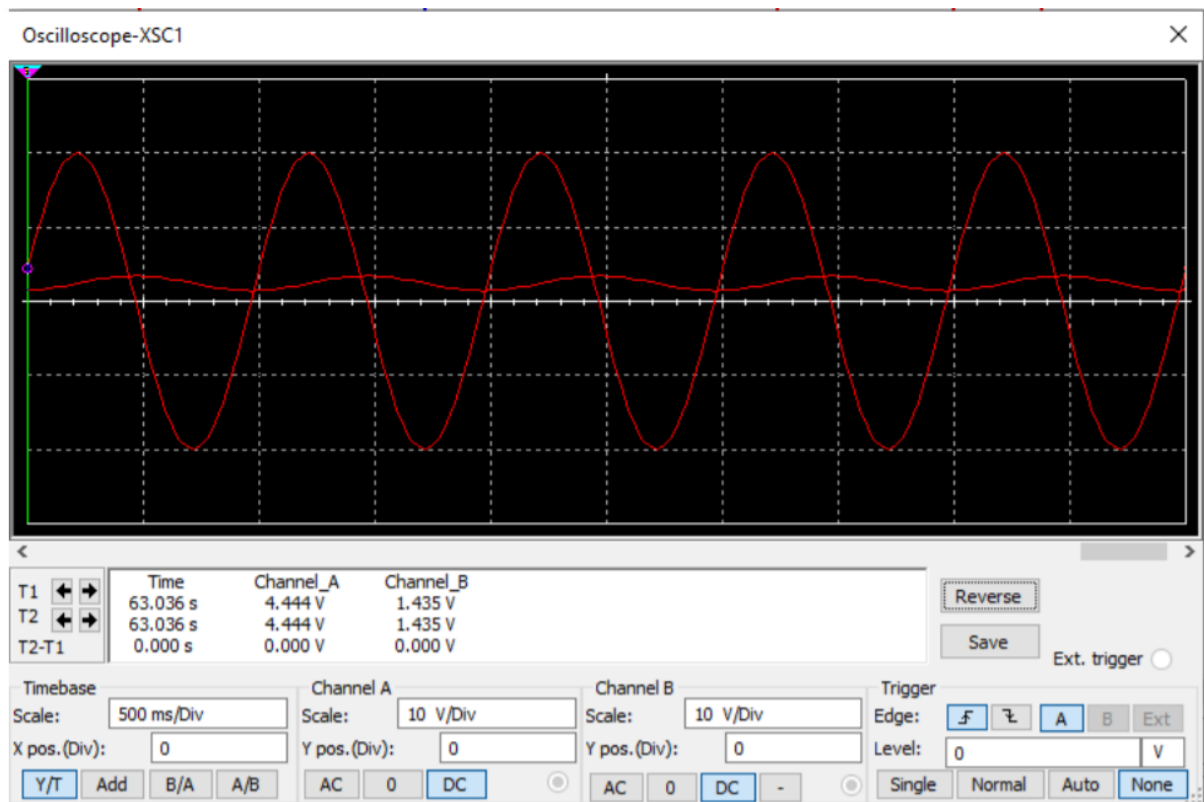
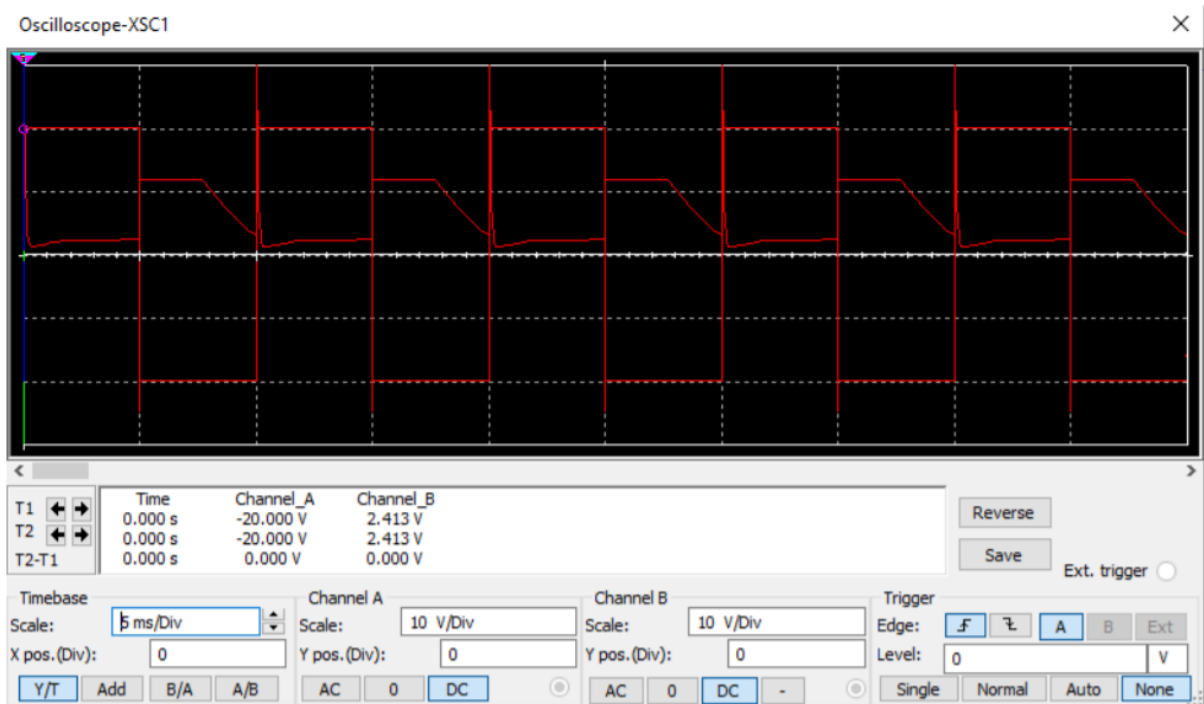


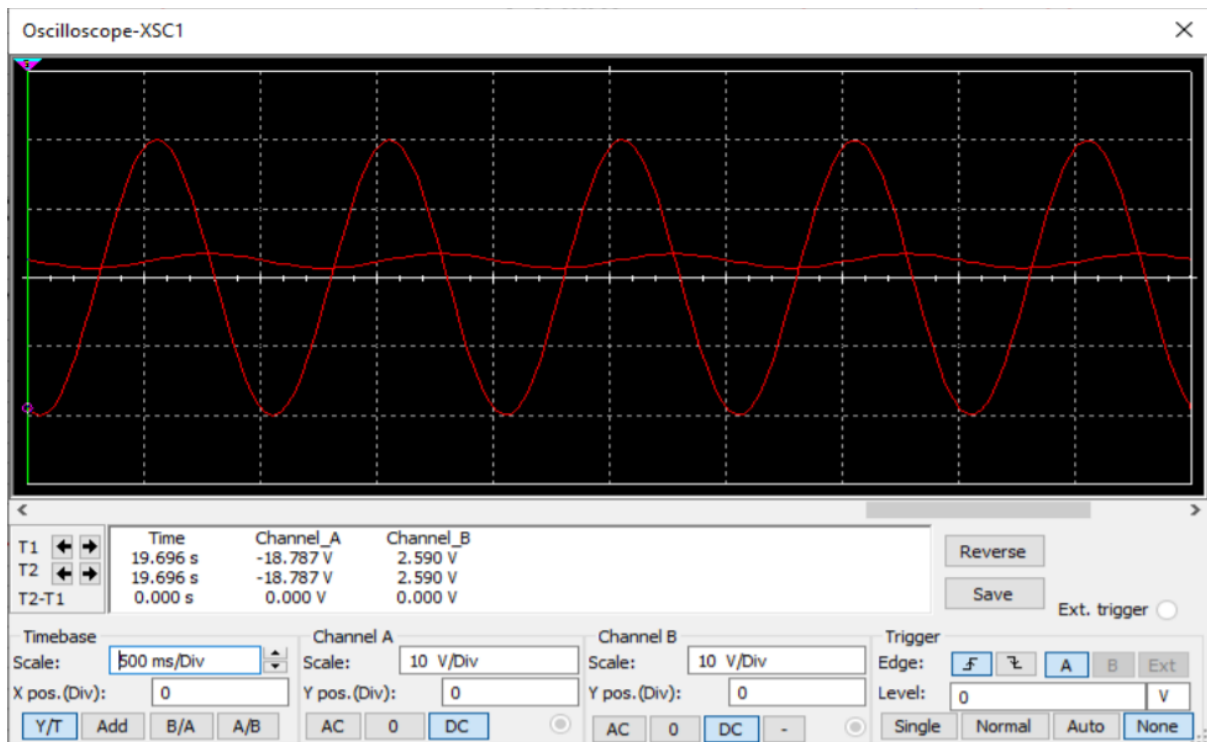
Схема досліджування підсилювача зі спільним емітором



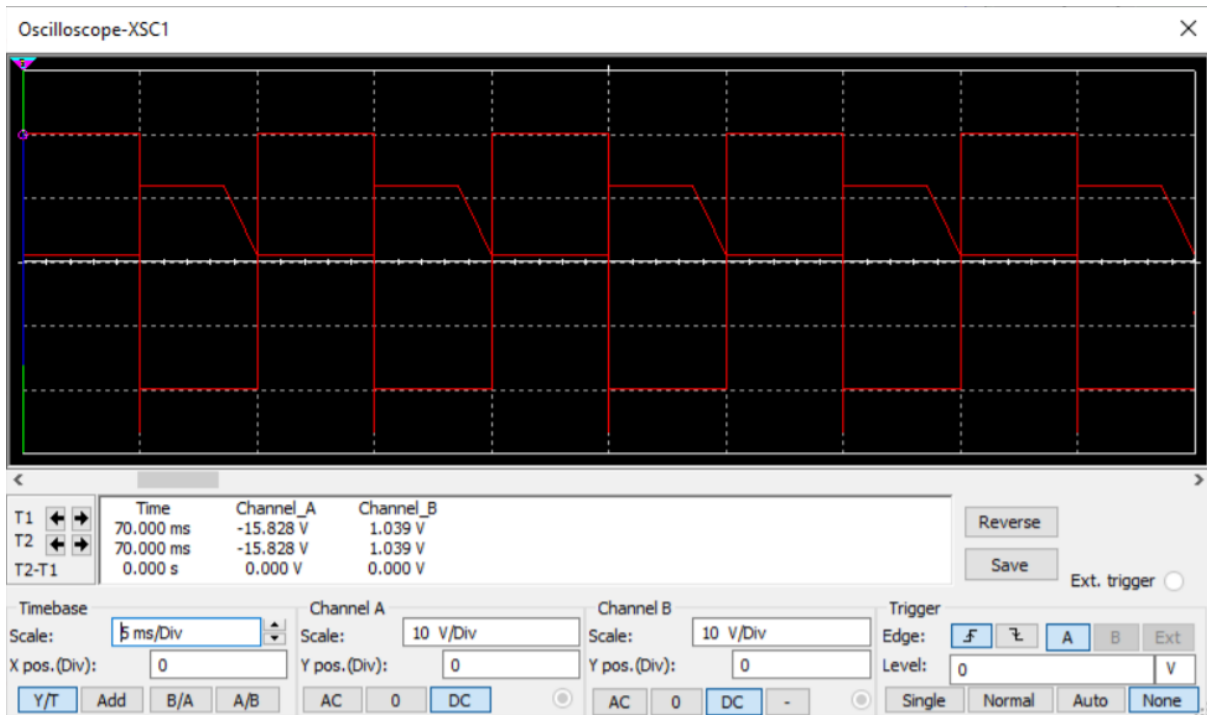
Вхідний та вихідний сигнал без конденсатора



Вхідний меандр та вихідний сигнал без конденсатора



Вхідний і вихідний сигнал з конденсатором



Вхідний меандр і вихідний сигнал з конденсатором



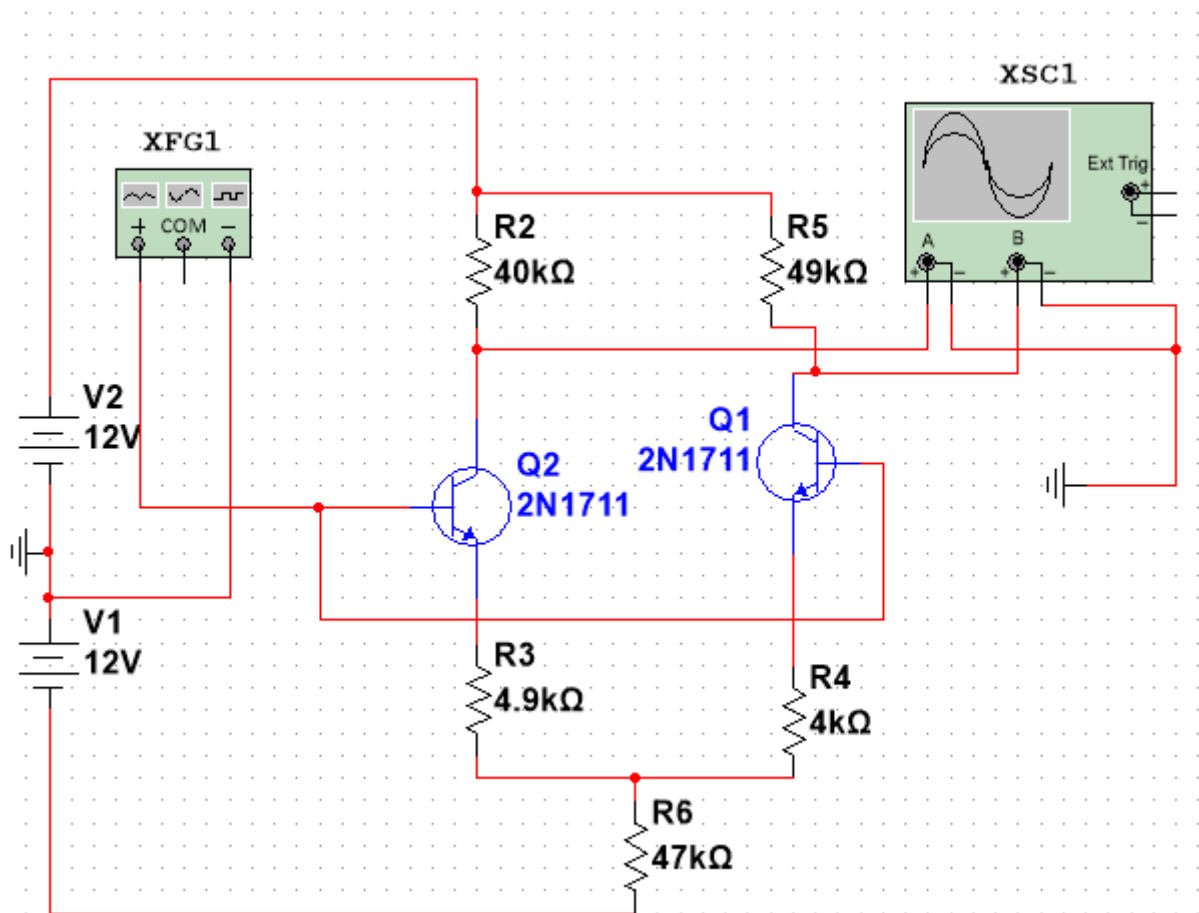
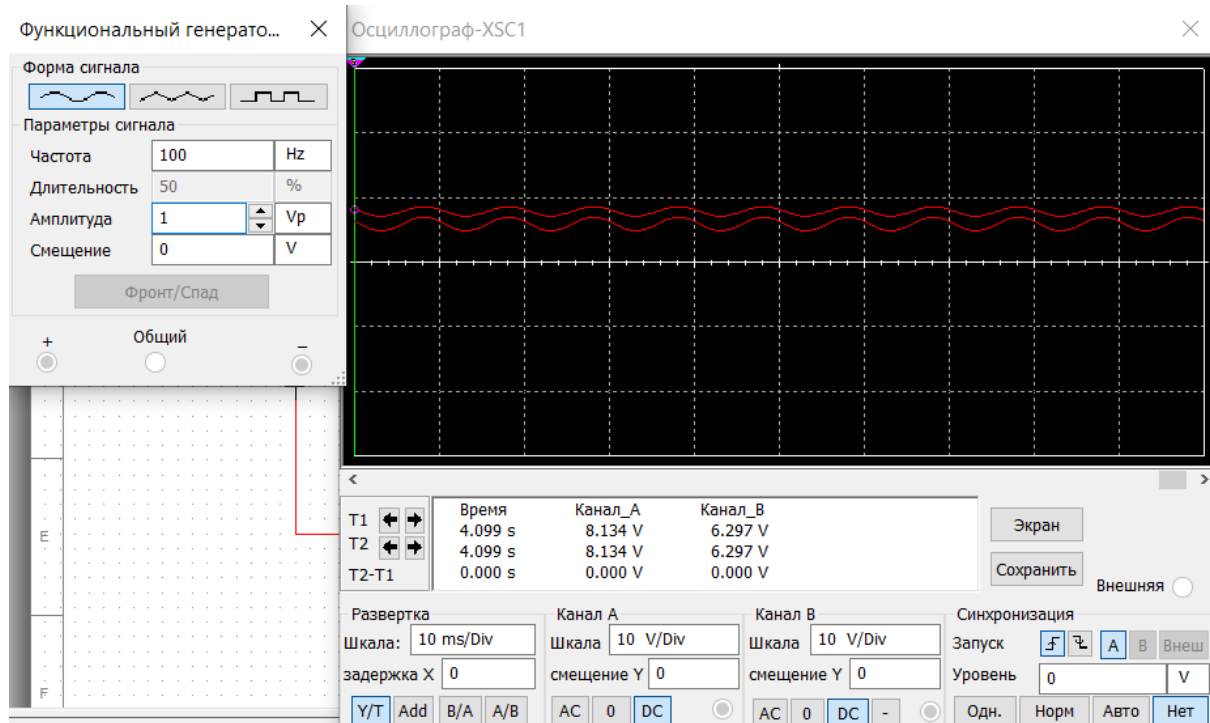
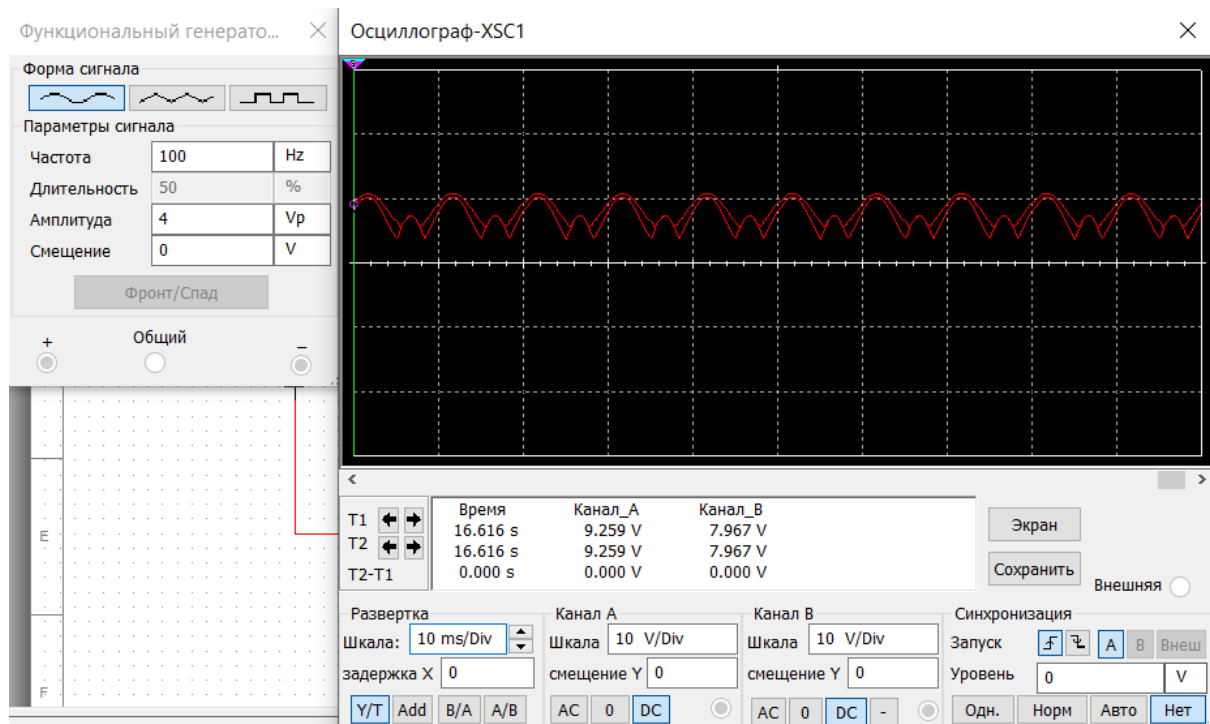


Схема дослідження диференціального підсилювача



Вхідний і вихідний сигнал



Вхідний і вихідний сигнал при збільшенні амплітуди

## Висновок:

За допомогою програми multisim було досліджено принцип роботи підсилювачів (емітерного, парафазного, зі спільним емітером та диференціального). Було досліджено відмінності у роботі підсилювачів при різних амплітудах. Отримані результати підтверджують теорію і пояснюють відмінності у використанні різних підсилювачів.