

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені**  
**ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**  
**ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Ракома О. Д.**

**ЗВІТ**

**Підсилювачі на транзисторах**

Київ. КНУ ім. Т. Шевченка, 2021

УДК 53.08 (004.021)

ББК 73Ц

I-72

Укладачі: О. Д. Ракома

I-72 Звіт. Підсилювачі на транзисторах./ укл. О. Д. Ракома. – К. : КНУ  
ім. Т. Шевченка, 2021. – 11с. (Укр. мов.)

Наведено загальний звіт виконання роботи з моделювання електронних  
схем у програмі NI Multisim 14.0™.

**УДК 53.08 (004.021)**

**ББК 73Ц**

© Київський Національний  
Університет імені Тараса Шевченка  
2021

## РЕФЕРАТ

Звіт до ЛР №5: 12 с., 9 рис., 2 джерела.

**Об'єкт дослідження:** емітерний повторювач, парафазний, диференціальний підсилювач та підсилювач зі спільним емітером.

**Предмет дослідження:** теоретичні основи, принципи роботи, фізичний зміст і застосування підсилювачів.

**Мета роботи:** виміряти коефіцієнти передачі за напругою підсилювальних каскадів різних типів для гармонічних і імпульсних вхідних сигналів, а також зсуви фаз між вихідними і вхідними сигналами.

**Метод дослідження:** метод співставлення – одночасне спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із наступним вимірюванням і порівнянням їх параметрів.

## ЗМІСТ

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	5
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА .....	5
ПІДСИЛЮВАЧ З ЕМІТЕРНИМ ПОВТОРЮВАЧЕМ.....	6
ПАРАФАЗНИЙ ПОВТОРЮВАЧ.....	7
ПІДСИЛЮВАЧ ЗІ СПІЛЬНИМ ЕМІТЕРОМ.....	8
ВИСНОВКИ.....	11
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:.....	12

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Підсилювач електричних сигналів – радіоелектронний пристрій, що перетворює вхідний електричний сигнал, який являє собою залежність від часу напруги  $U_{\text{вх.}}(t)$  або струму  $I_{\text{вх.}}(t)$ , у пропорційний йому вихідний сигнал  $U_{\text{вих.}}(t)$  або  $I_{\text{вих.}}(t)$ , потужність якого перевищує потужність 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 вихідного напруги підсилювача до амплітуди вхідної.

## ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

У всіх дослідах амплітуда становить 10 В, частота 1 Гц. Номінали елементів зазначені на рисунках біля самих елементів.

## ПІДСИЛЮВАЧ З ЕМІТЕРНИМ ПОВТОРЮВАЧЕМ

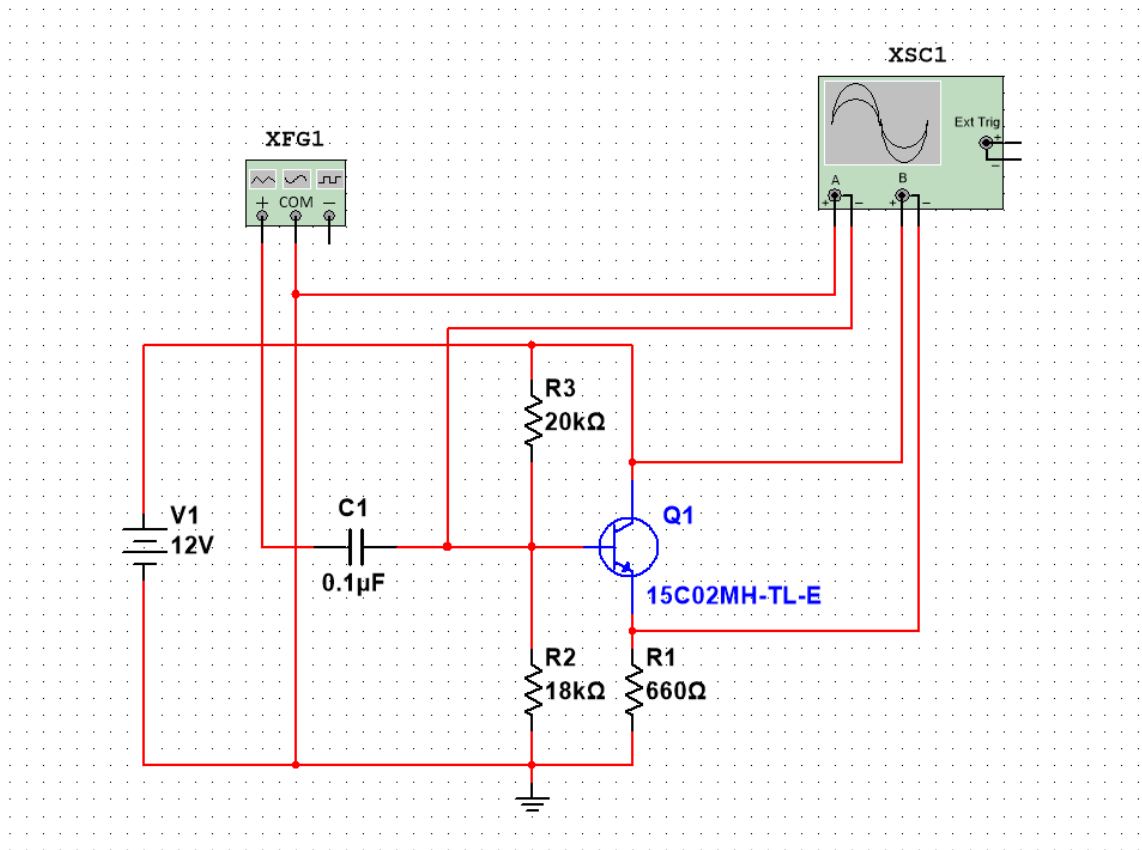


Рис. 1. Схема з емітерним повторювачем

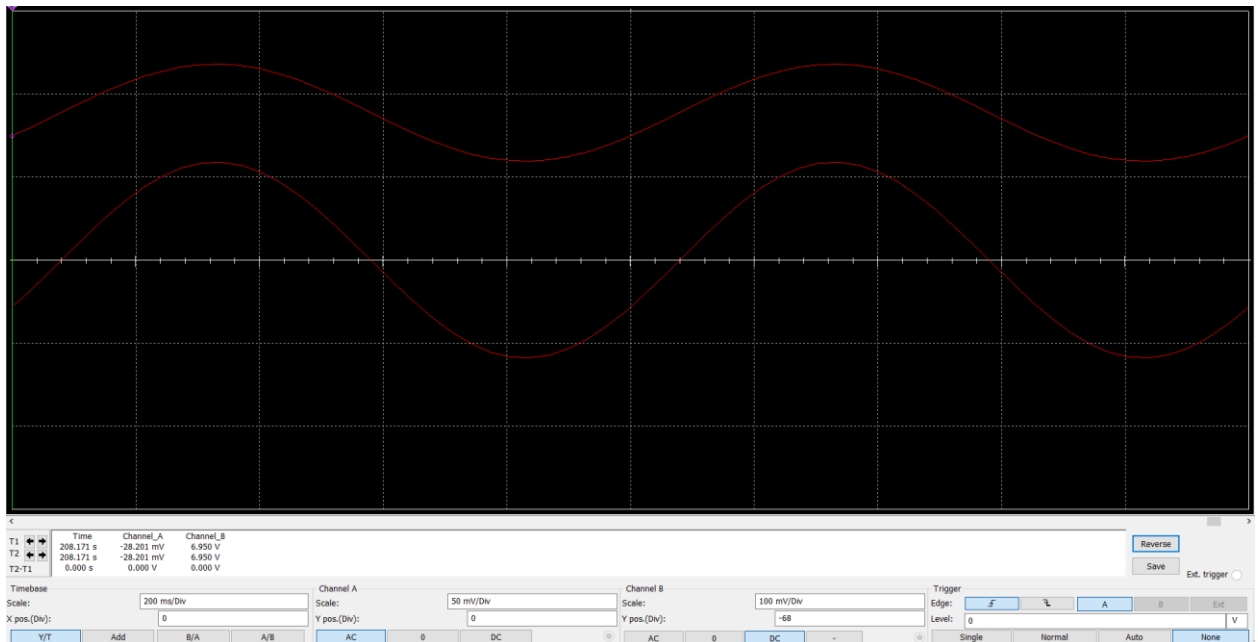


Рис. 2. Вхідний і вихідний сигнал на емітерному повторювачі

## ПАРАФАЗНИЙ ПОВТОРЮВАЧ

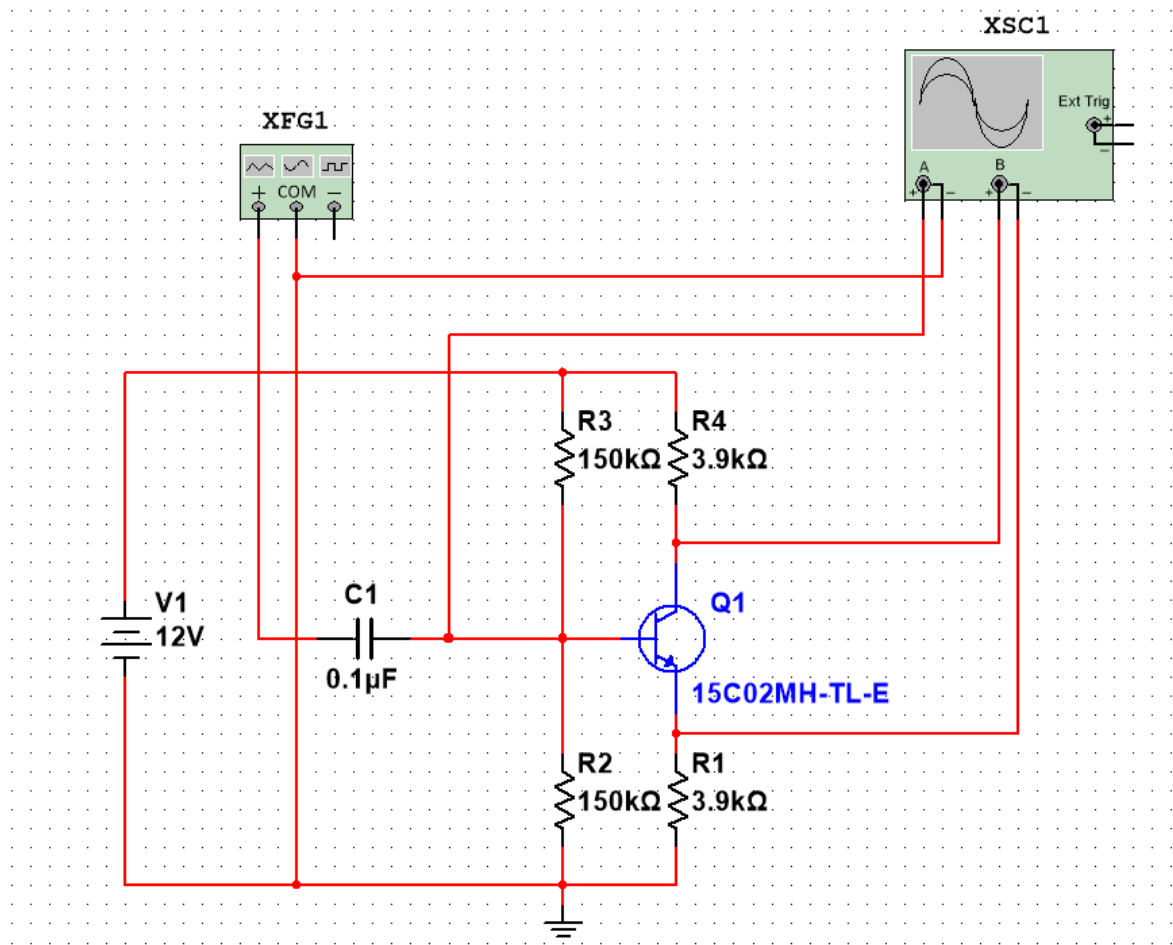


Рис. 3. Схема з парафазним повторювачем

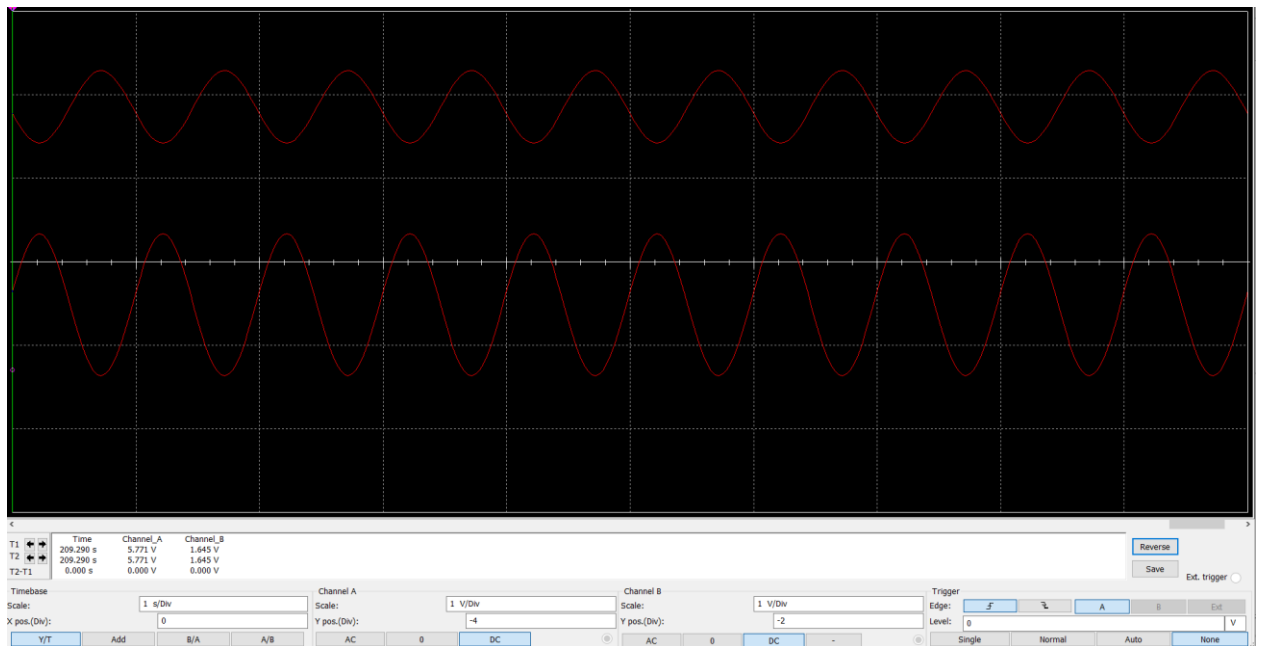


Рис. 4. Вхідний і вихідний сигнал на парафазному повторювачі

## ПІДСИЛЮВАЧ ЗІ СПІЛЬНИМ ЕМІТЕРОМ

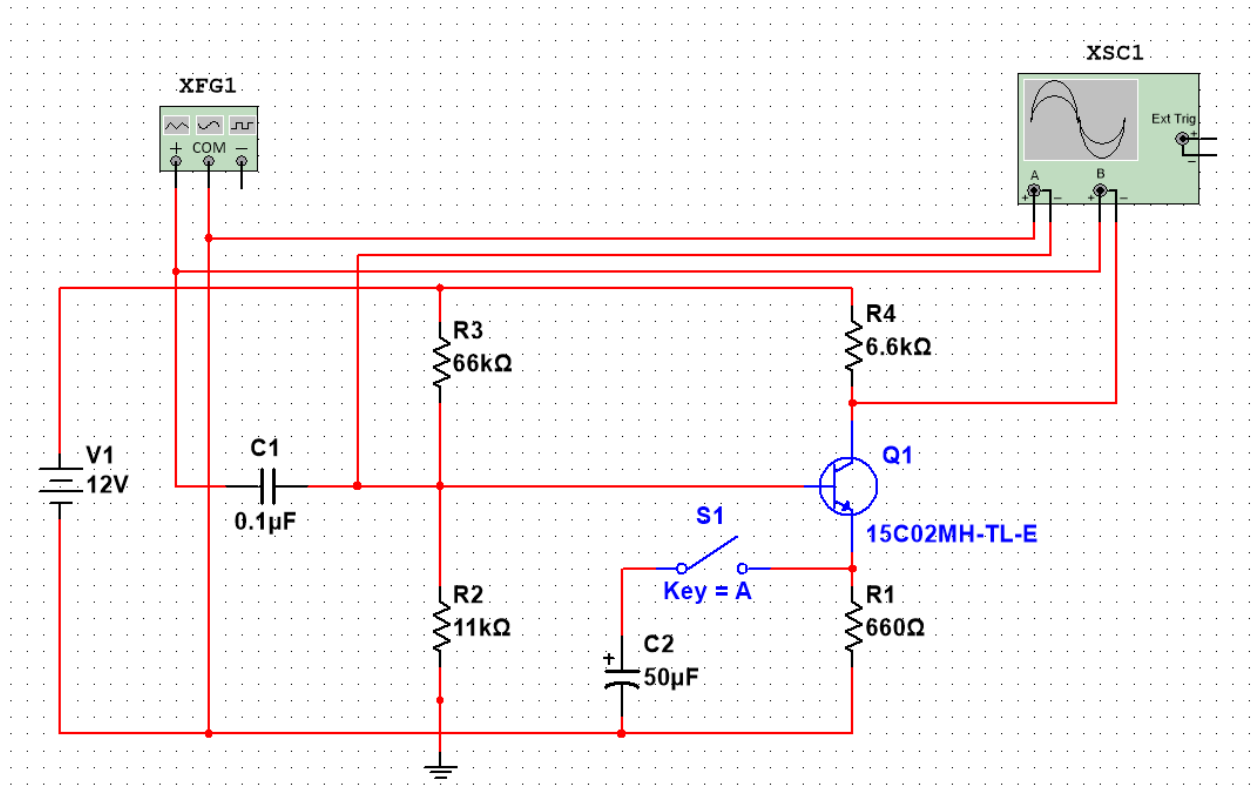


Рис. 5. Підсилювач із спільним емітером

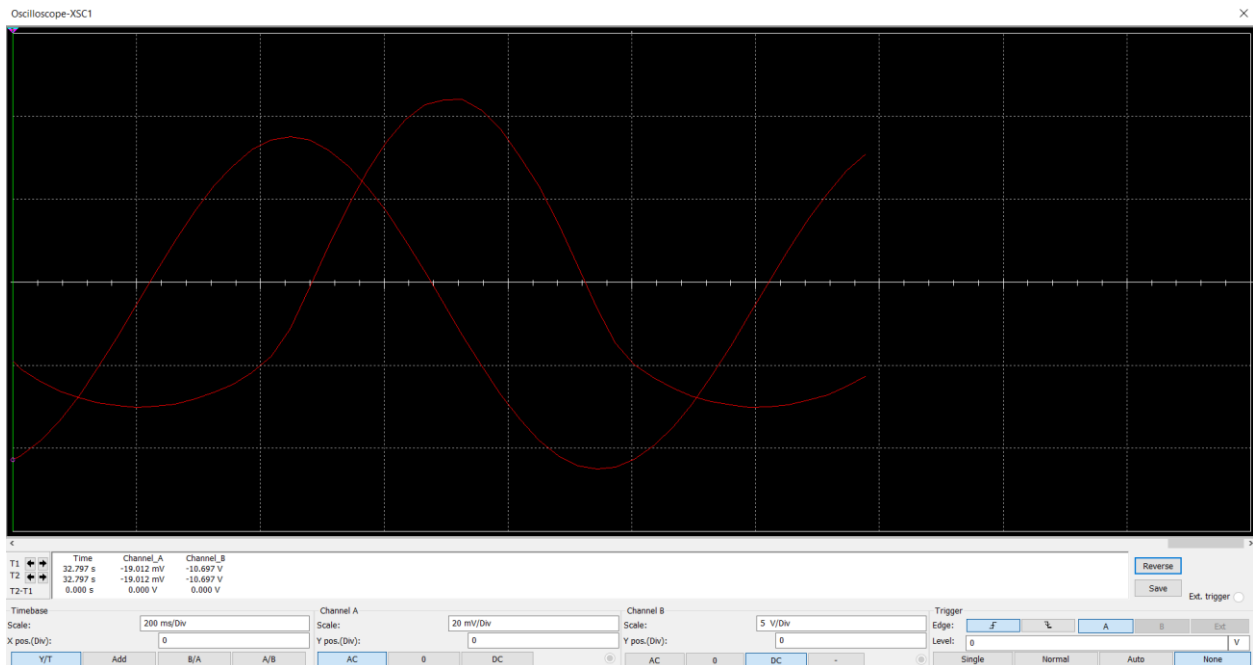


Рис. 6. Вхідний і вихідний сигнал на підсилювачі зі спільним емітером при розімкненому ключі



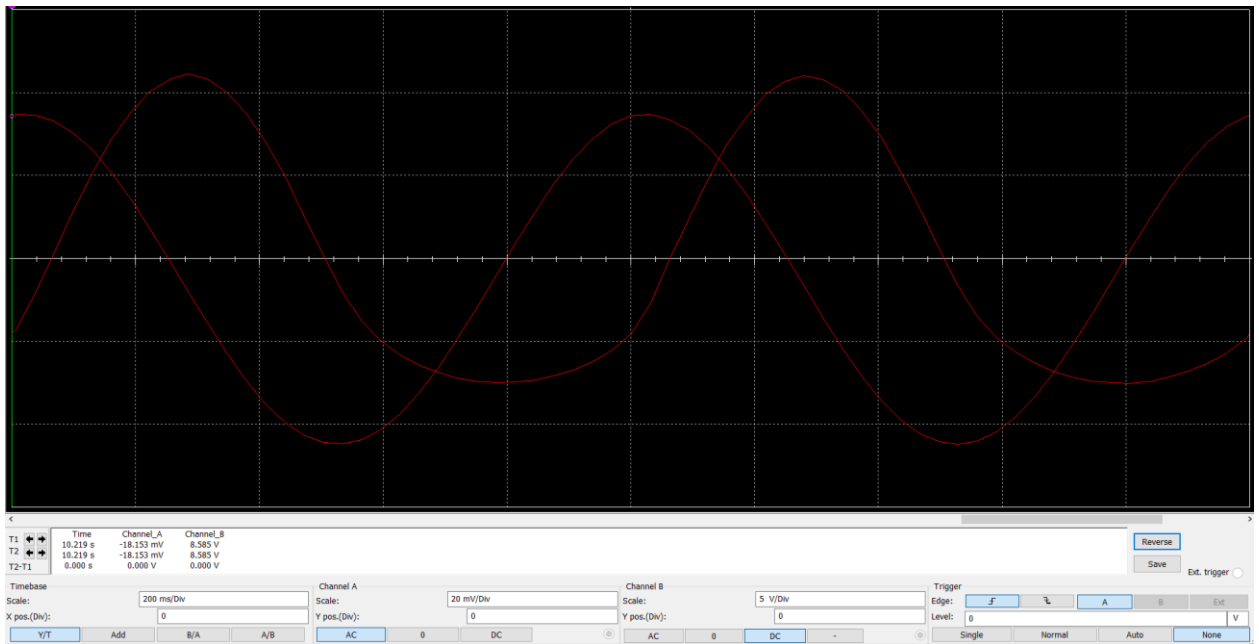


Рис. 7. Вхідний і вихідний сигнал на підсилювачі зі спільним емітером замкненому ключі

На цих графіках не зрозуміло, який вклад зробив конденсатор. Перевіримо, що відбудеться, якщо подати прямокутний сигнал.

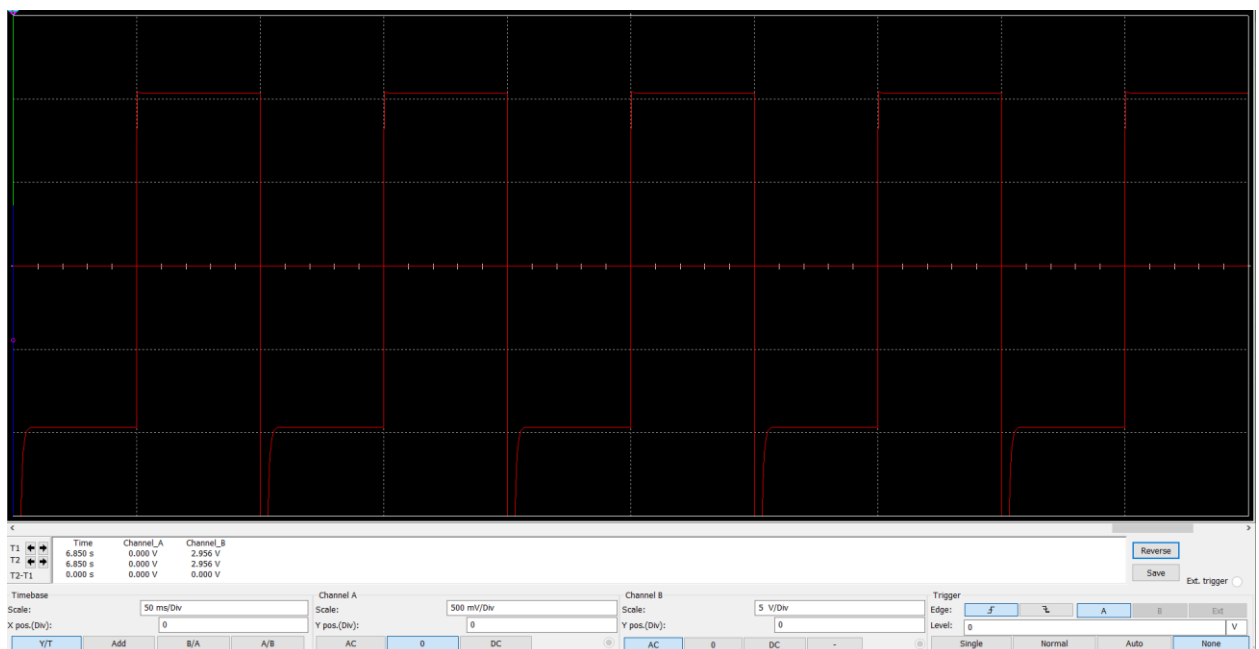


Рис. 8. Вихідний сигнал на підсилювачі зі спільним емітером розімкненому ключі (прямокутний сигнал).

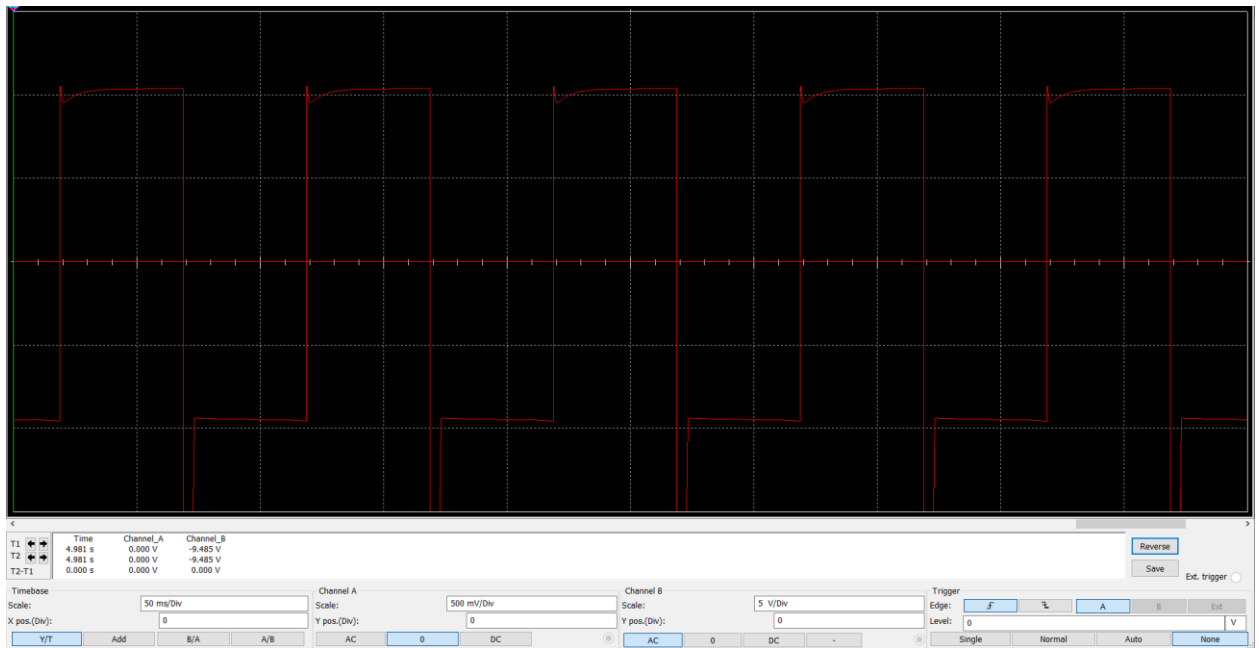


Рис. 9. Вихідний сигнал на підсилювачі зі спільним емітером замкненому ключі (прямокутний сигнал).

## ВИСНОВКИ

Була проведена лабораторна робота, у ході якої було досліджено, як підсилювачі на транзисторах впливають на поданий на них сигнал. Підсилювач з емітерним повторювачем збільшує помітно напругу сигналу і його амплітуду. Парафазний підсилювач створює зсув на половину фази, змінює напругу та амплітуду. Підсилювач із спільним емітером без конденсатора робить зсув фази, зміну амплітуди. При цьому підсилювач із спільним емітером трохи змінює характер сигналу: на Рис. 7 видно, що нижні гребні хвилі мають меншу амплітуду, ніж верхні. Із увімкненим конденсатором ефект стає помітним при прямокутному сигналі: верхні «гребені» згладжуються. У останньому досліді для спостереження цього ефекту частоту було збільшено.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

1) Методичні вказівки до практикуму «Основи радіоелектроніки» для студентів фізичного факультету / Упоряд. О.В.Слободянюк, Ю.О.Мягченко, В.М.Кравченко.- К.: Поліграфічний центр «Принт лайн», 2007.- 120 с.

2) Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян ВИВЧЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ МЕТОДОМ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ