

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ЗВІТ**

з основ сучасної електроніки

Тема: «Моделювання підсилювачів на транзисторах»

Виконав  
студент 5-б групи  
другого курсу  
фізичного факультету  
спеціальності «Фізика»  
Гречиха О.С.

**КИЇВ – 2021**

УДК 001.002 (008.21)

ББК 73Ц

I-72

**Укладачі:** Гречиха О.С.

I-72 Звіт. Моделювання підсилювачів на транзисторах. / укл. О.С. Гречиха.– К.  
: КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. – 15 с. (Укр. мов.)

Наведено загальний звіт виконання роботи з моделювання електронних  
схем у програмах NI Multisim та EWB 5.12.

**УДК 001.008 (002.21)**

**ББК 73Ц**

© Київський Національний  
Університет імені Тараса Шевченка,  
2021

<b>Зміст.....</b>	<b>3</b>
<b>Вступна частина.....</b>	<b>4</b>
1. Об'єкт дослідження.....	4
2. Мета.....	4
3. Метод вимірювання.....	4
<b>Теоретична частина.....</b>	<b>5</b>
<b>Практична частина.....</b>	<b>5</b>
1. Емітерний повторювач.....	5
2.Парафазний підсилювач.....	6
3. Підсилювач зі спільним емітером.....	7
4.Диференціальний підсилювач.....	9
5. Синфазний диференціальний підсилювач.....	12
<b>Висновок.....</b>	<b>14</b>
<b>Список використаних джерел.....</b>	<b>15</b>

## **Вступна частина**

**Об'єкт дослідження:** транзистори.

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

## 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.

**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

Усі параметри моделювання задані згідно з джерелом (2), окрім частоти.

### 1) Емітерний повторювач

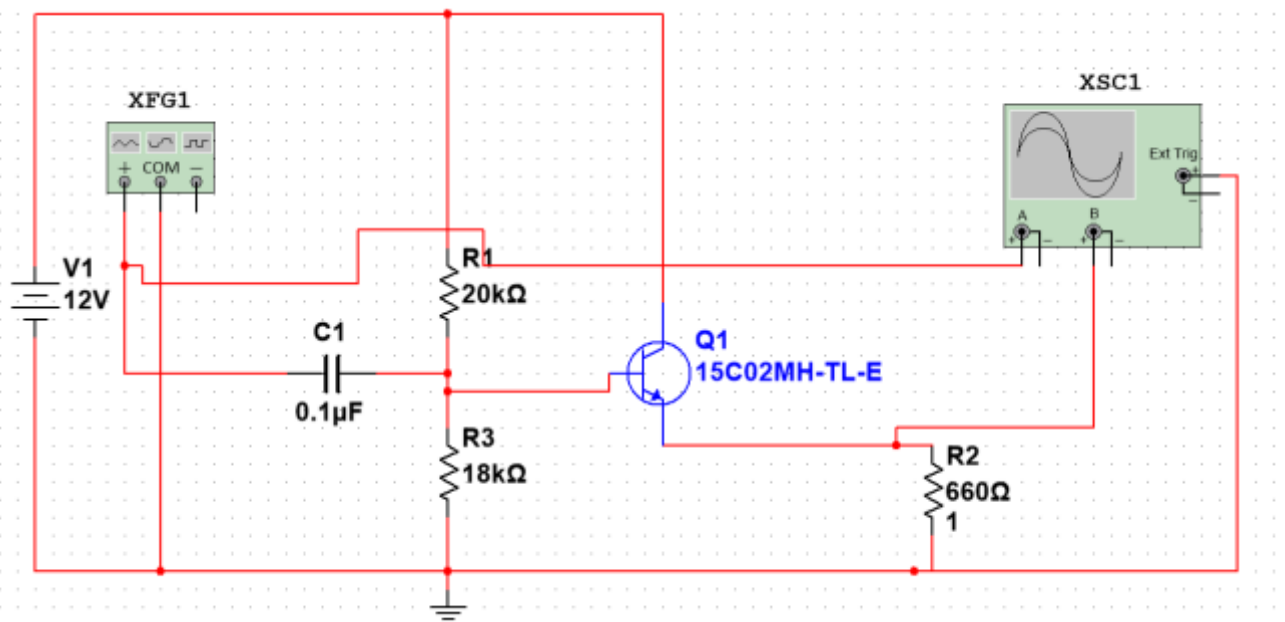


Рисунок 1.1. Схема

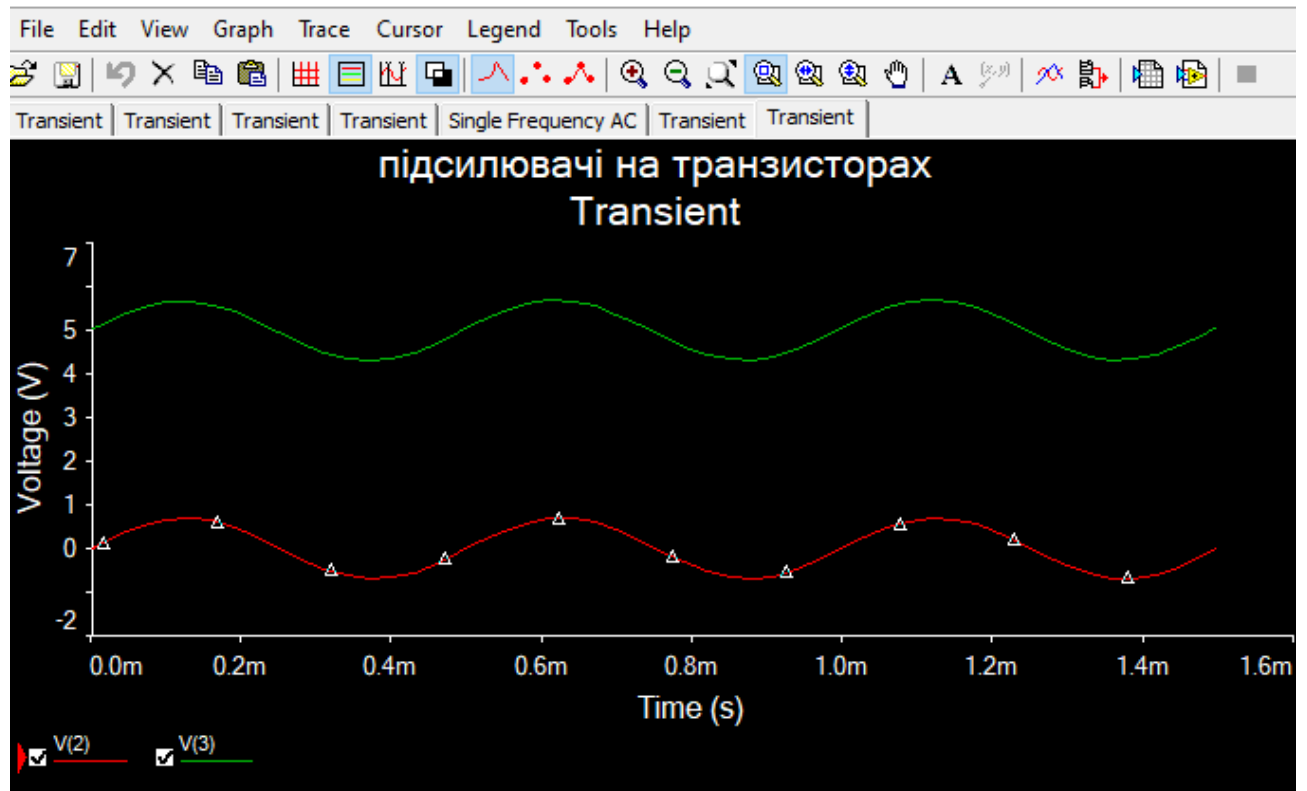


Рисунок 1.2. Вхідна та вихідна напруги

## 2) Парафазний підсилювач

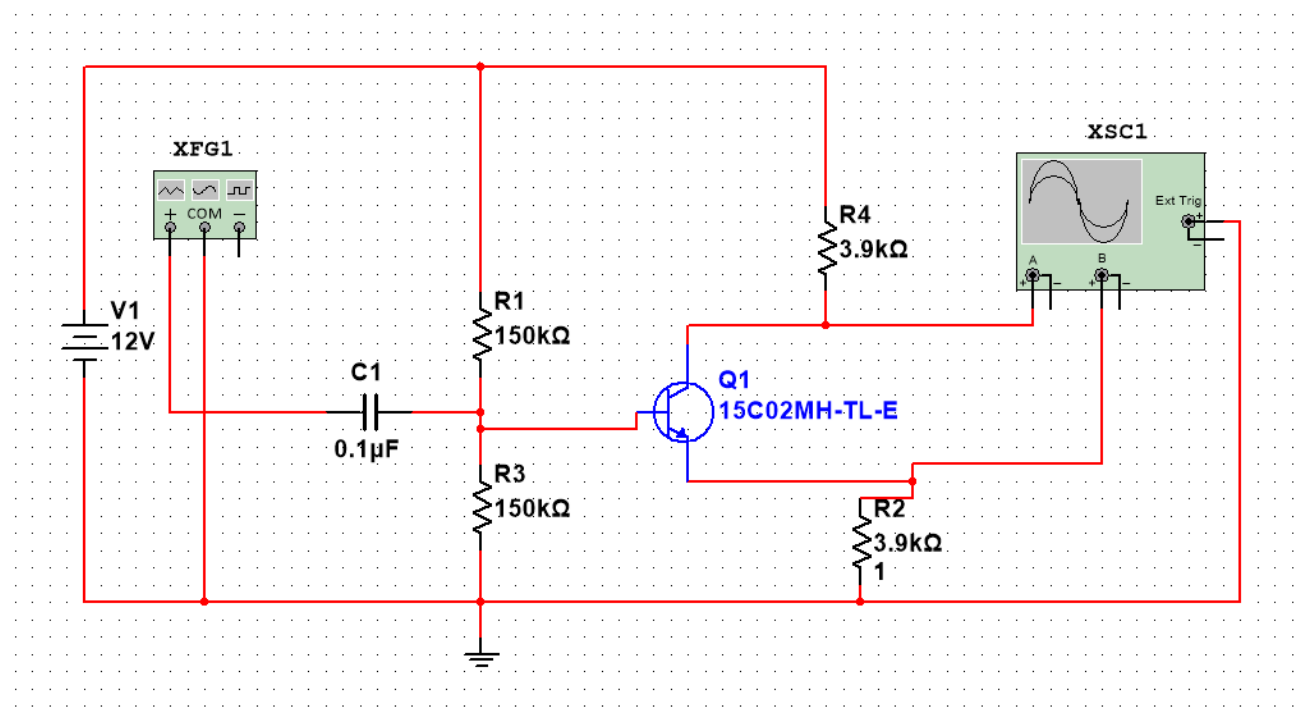


Рисунок 2.1. Схема

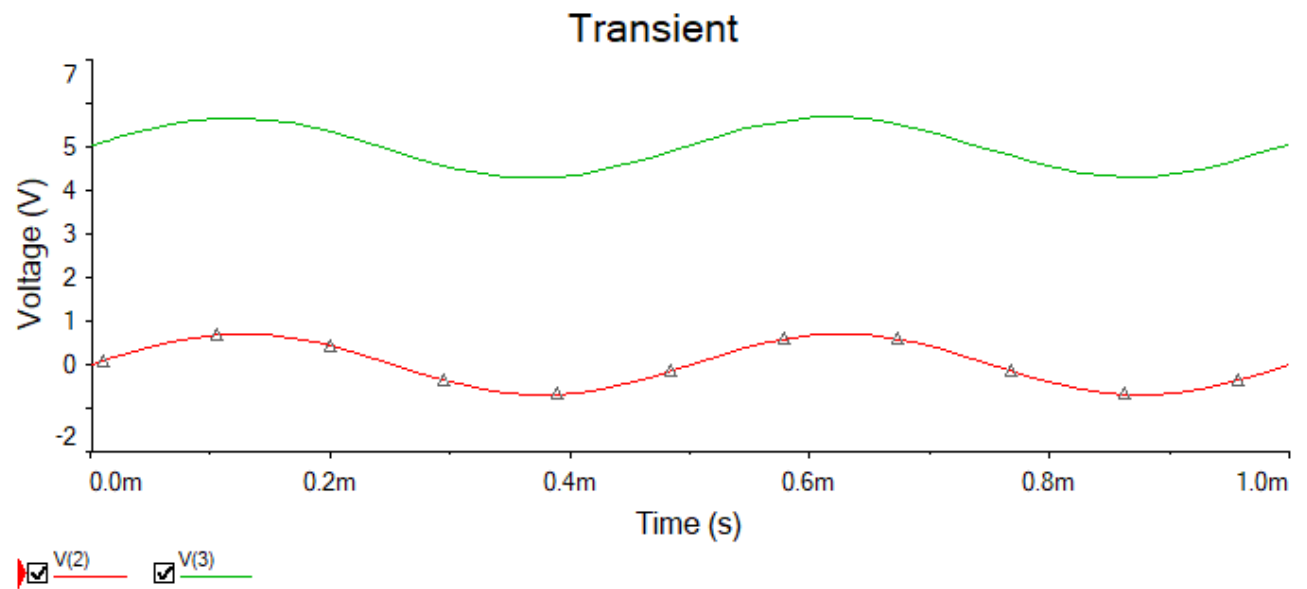


Рисунок 2.2. Вхідна та вихідна напруги  
3) Підсилювач зі спільним емітером

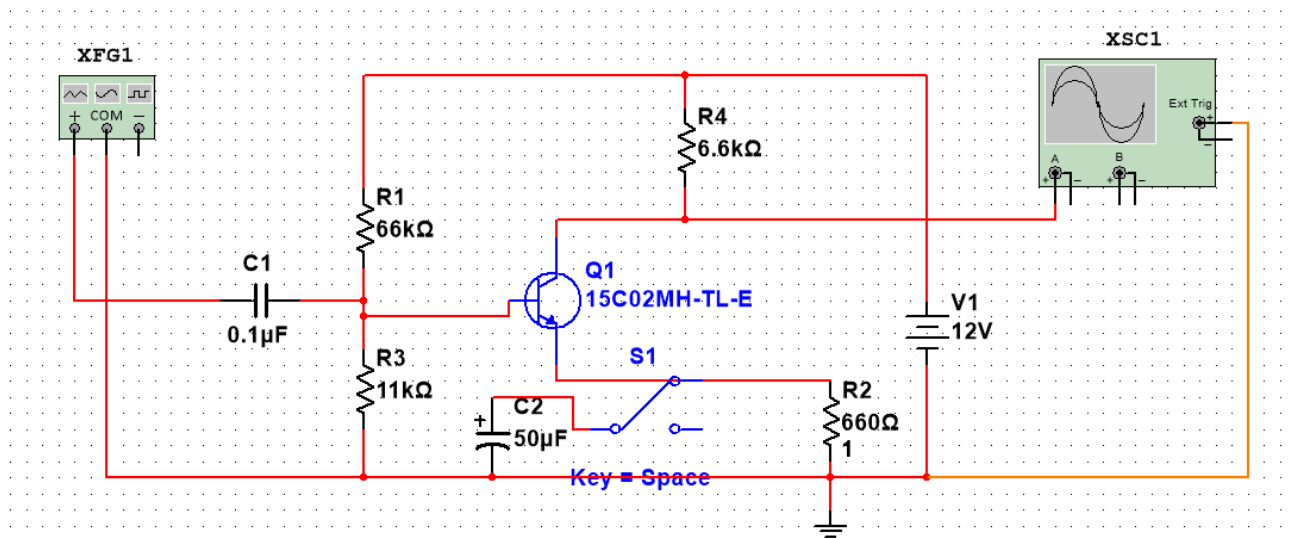


Рисунок 3.1. Схема підсилювача зі спільним емітером

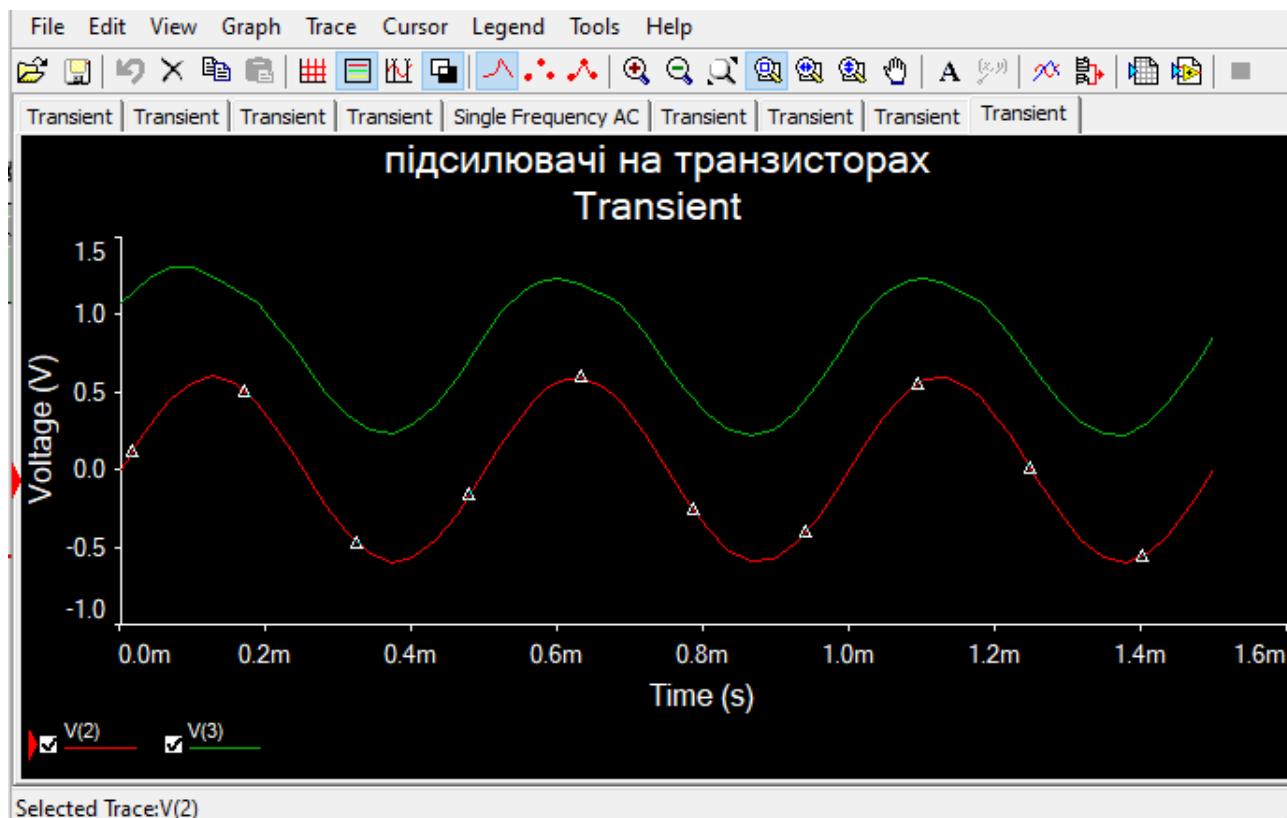


Рисунок 3.2. Гармонічний сигнал, розімк.

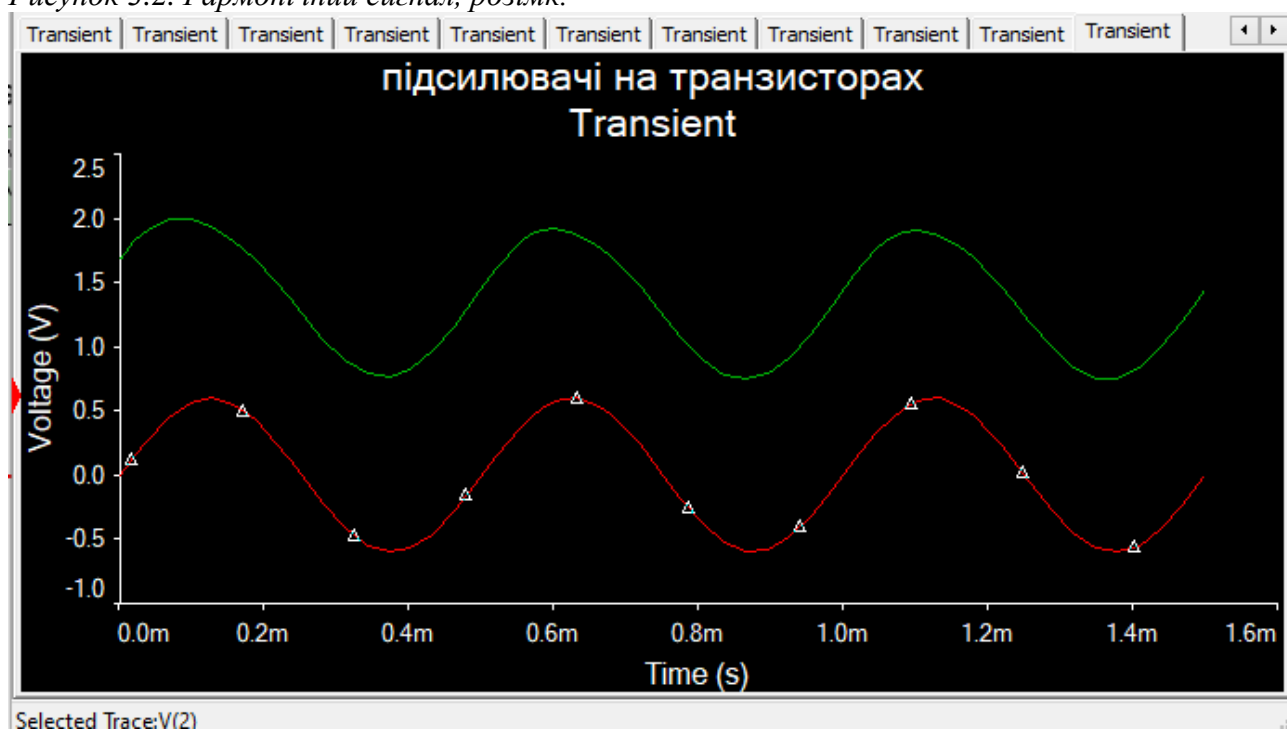


Рисунок 3.3. Гармонічний сигнал, увімк.: амплітуда збільшилася порівняно з 1.1.



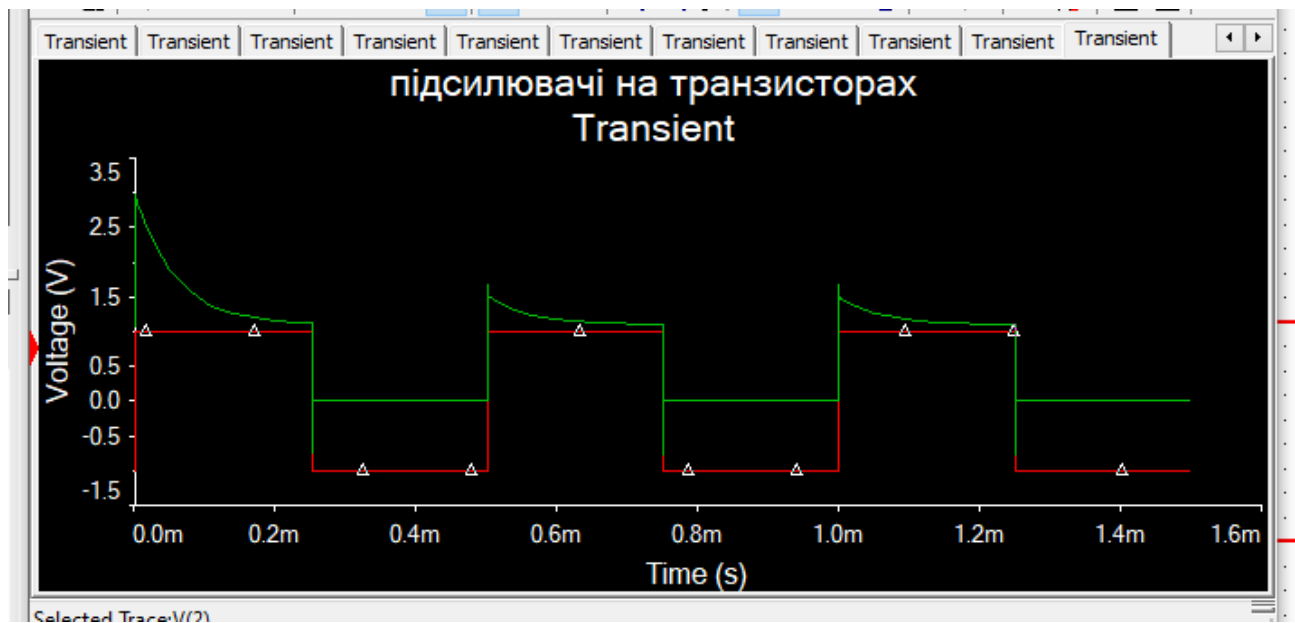


Рисунок 3.4. Прямокутні імпульси (розімк.)

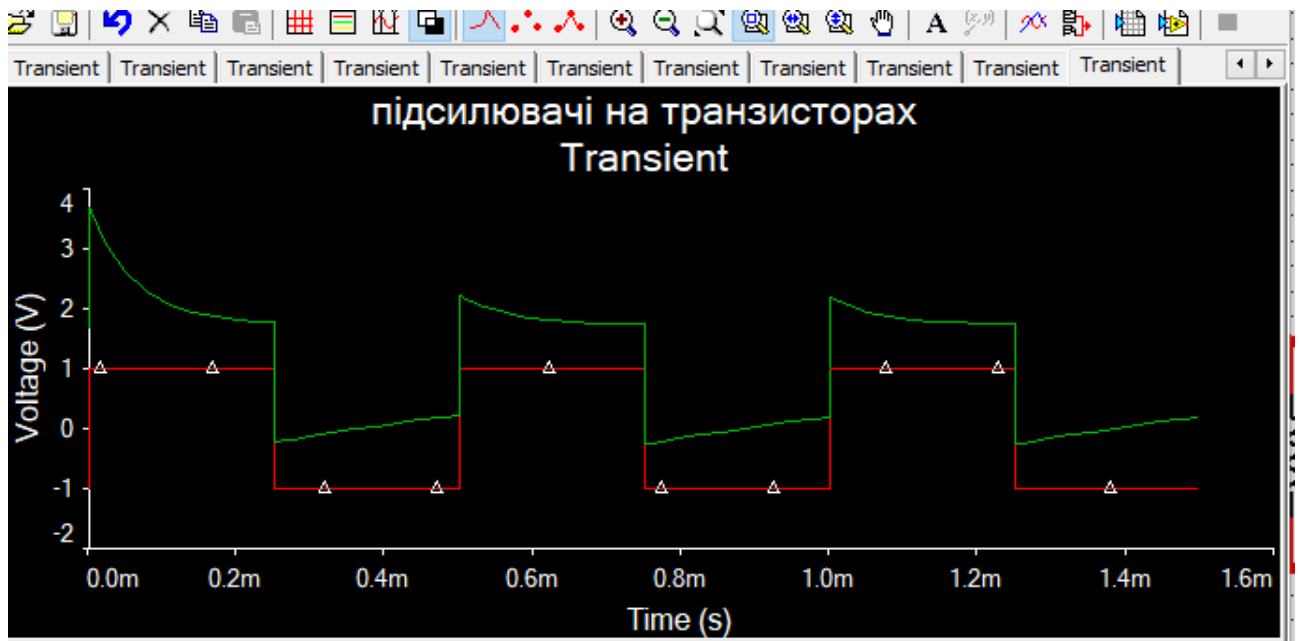


Рисунок 3.5. Прямокутні імпульси (увімк.)

#### 4) Диференціальний підсилювач

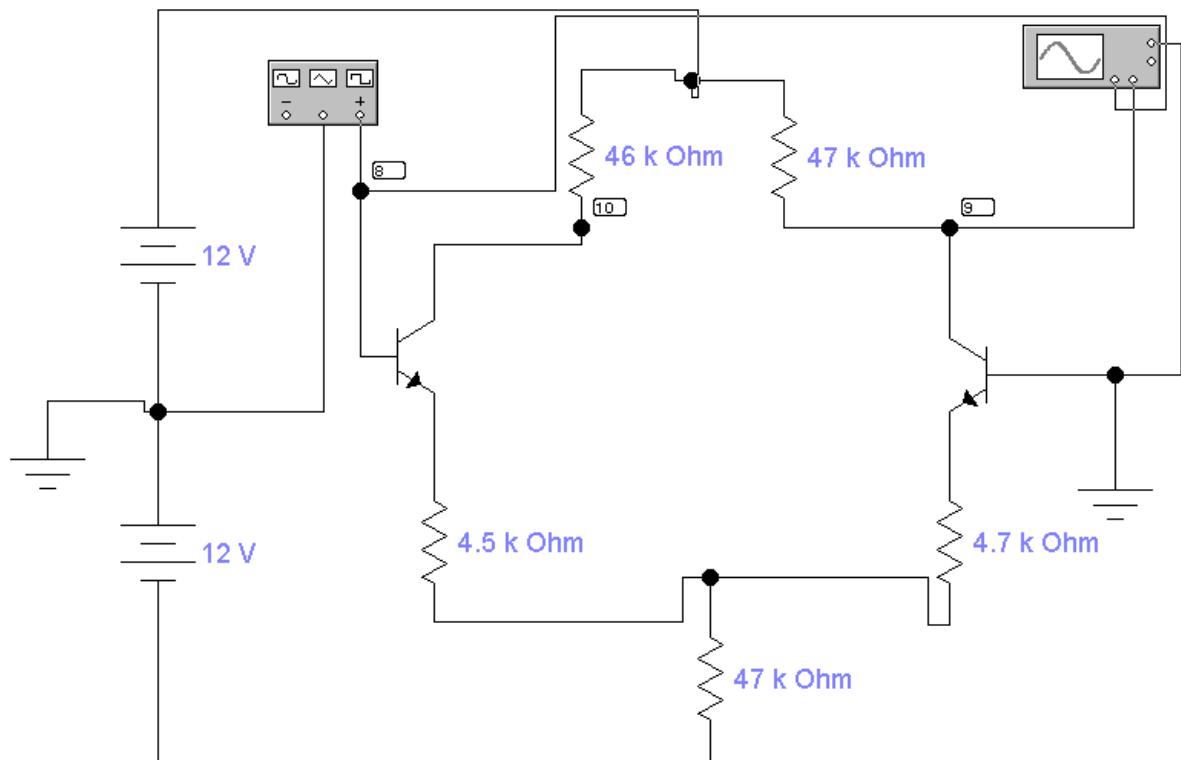


Рисунок 4.1. Схема

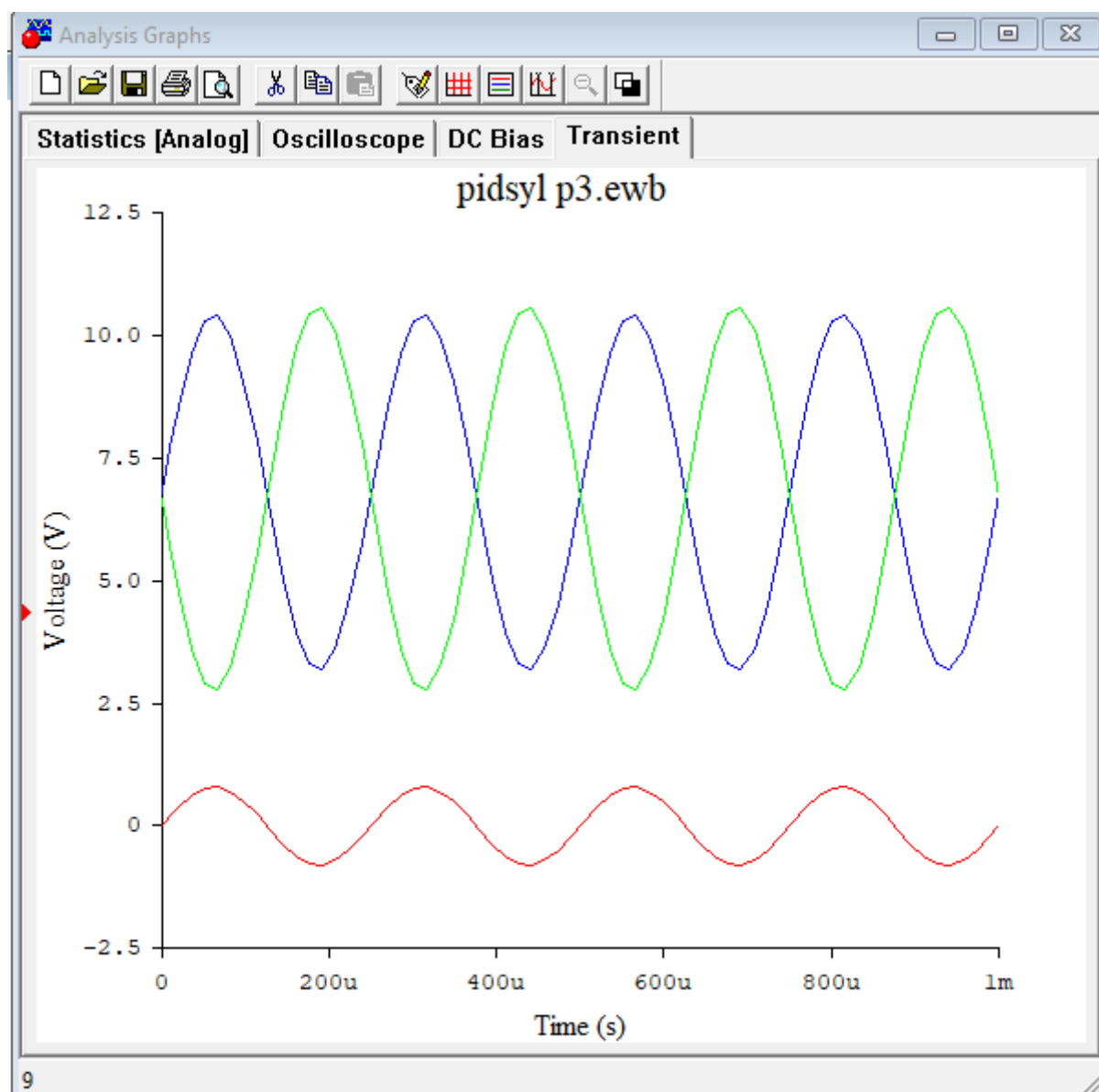


Рисунок 4.2. Напруга на вході та напруги на виході

## 5) Синфазний диференціальний підсилювач

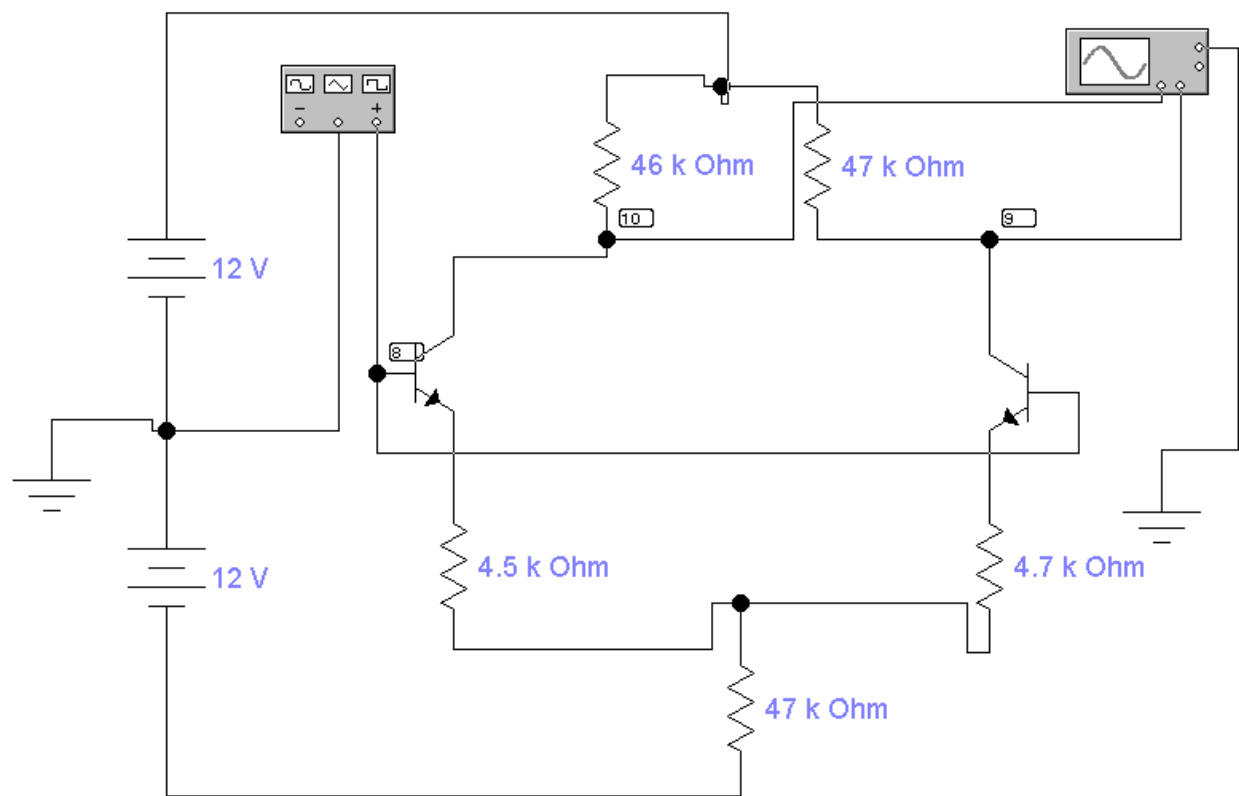


Рисунок 5.1. Схема

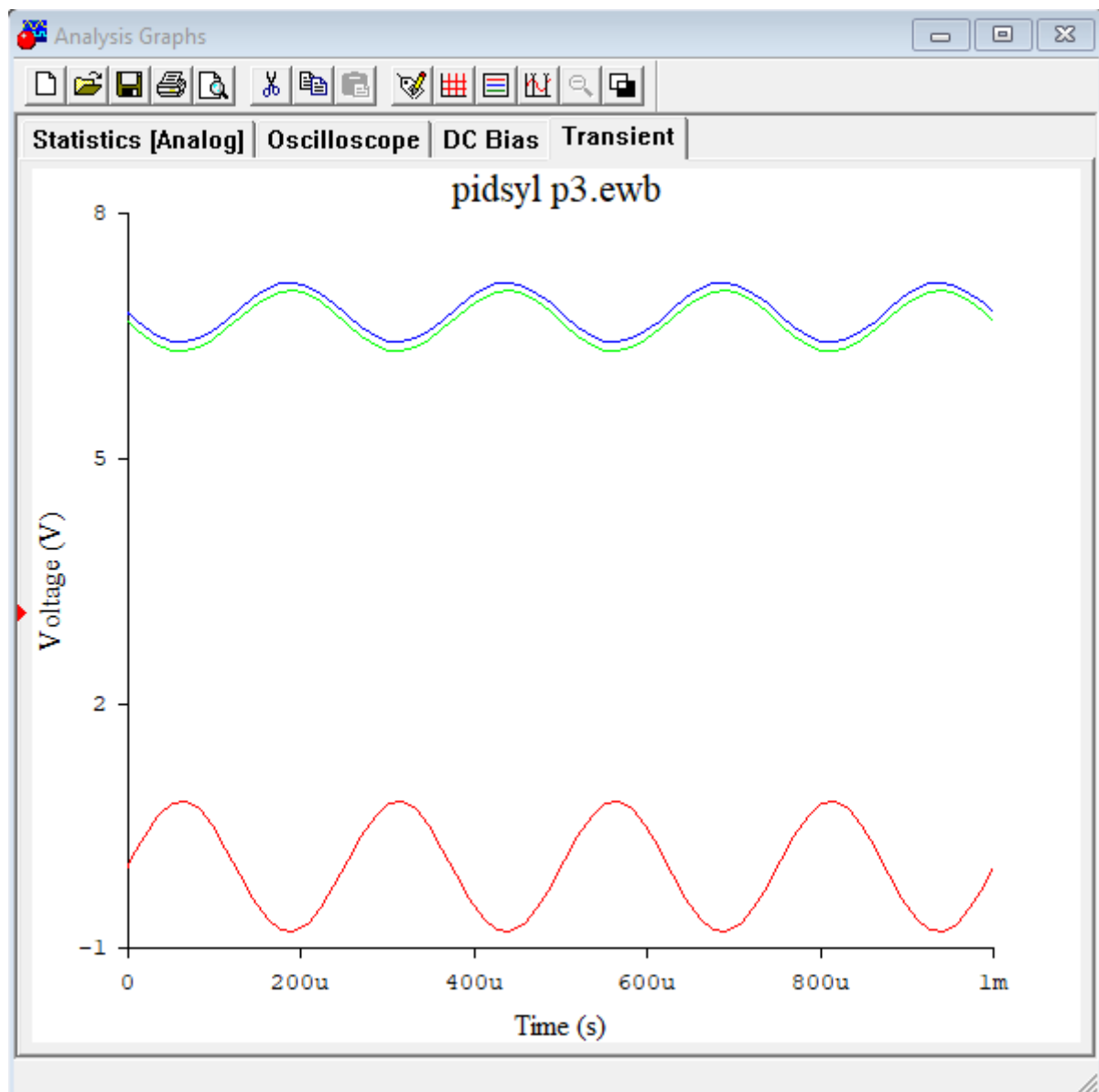


Рисунок 5.2 Напряга на вході та напруги на виході

## **Висновок**

У ході роботи було проведено моделювання емітерного повторювача, парафазного підсилювача, підсилювача зі спільним емітером, диференціального підсилювача та синфазного диференціального підсилювача, отримано графіки залежності напруги від часу для них. Досліджено два випадки для схеми підсилювача зі спільним емітером – з конденсатором та без нього. Наочно продемонстровано збільшення амплітуди при приєднанні конденсатора. Виконавець навчився користуватися функцією Transient Analysis та відповідно налаштовувати прилад перед її використанням.

## **Список використаних джерел**

1)Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян

“Вивчення радіоелектронних схем методом комп’ютерного моделювання” :  
Методичне видання. – К.: 2006.

2) 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.