

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

**ЗВІТ**

**до лабораторної роботи №6: «ОПЕРАЦІЙНІ ПІДСИЛЮВАЧІ З  
НЕГАТИВНИМ ЗВОРОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ»**

**Громов М. А.**

Київ, 2021

# Реферат

**Об'єкт дослідження:** способи підсилення електричних сигналів та моделювання математичних операцій (наприклад, інтегрування сигналу) за допомогою універсального підсилювача електричних сигналів на основі інтегральної мікросхеми, який називається *операційним підсилювачем*.

**Мета роботи:** ознайомитися з властивостями операційних підсилювачів, опанувати способи підсилення електричних сигналів схемами з ОП, охопленим негативним зворотним зв'язком та способи виконання математичних операцій за допомогою схем з ОП.

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

## **ЗМІСТ**

- 1.Теоретичні відомості.**
- 2.Практична частина.**
- 3.Висновки**
- 4.Джерела**

## Теоретичні відомості

**Операційний підсилювач** – це диференціальний підсилювач постійного струму, який в ідеалі має нескінченний коефіцієнт підсилення за напругою і нульову вихідну напругу за відсутності сигналу на вході, великий вхідний опір і малий вихідний, а також необмежену смугу частот підсилюваних сигналів. Раніше такі високоякісні підсилювачі використовувалися виключно в аналогових обчислювальних пристроях для виконання математичних операцій, наприклад, складання та інтегрування. Звідси і походить їх назва – операційні підсилювачі (ОП).

**Створення зворотного зв'язку** полягає в тому, що частина вихідного сигналу підсилювача повертається через ланку зворотного зв'язку (ЗЗ) на його вхід. Якщо сигнал зворотного зв'язку подається на вхід у протифазі до вхідного сигналу, то зворотний зв'язок називають *негативним* (НЗЗ). Якщо ж він подається на вхід у фазі до вхідного сигналу, то такий зворотний зв'язок називають *позитивним* (ПЗЗ).

## Практична частина

### Інвертувальний підсилювач

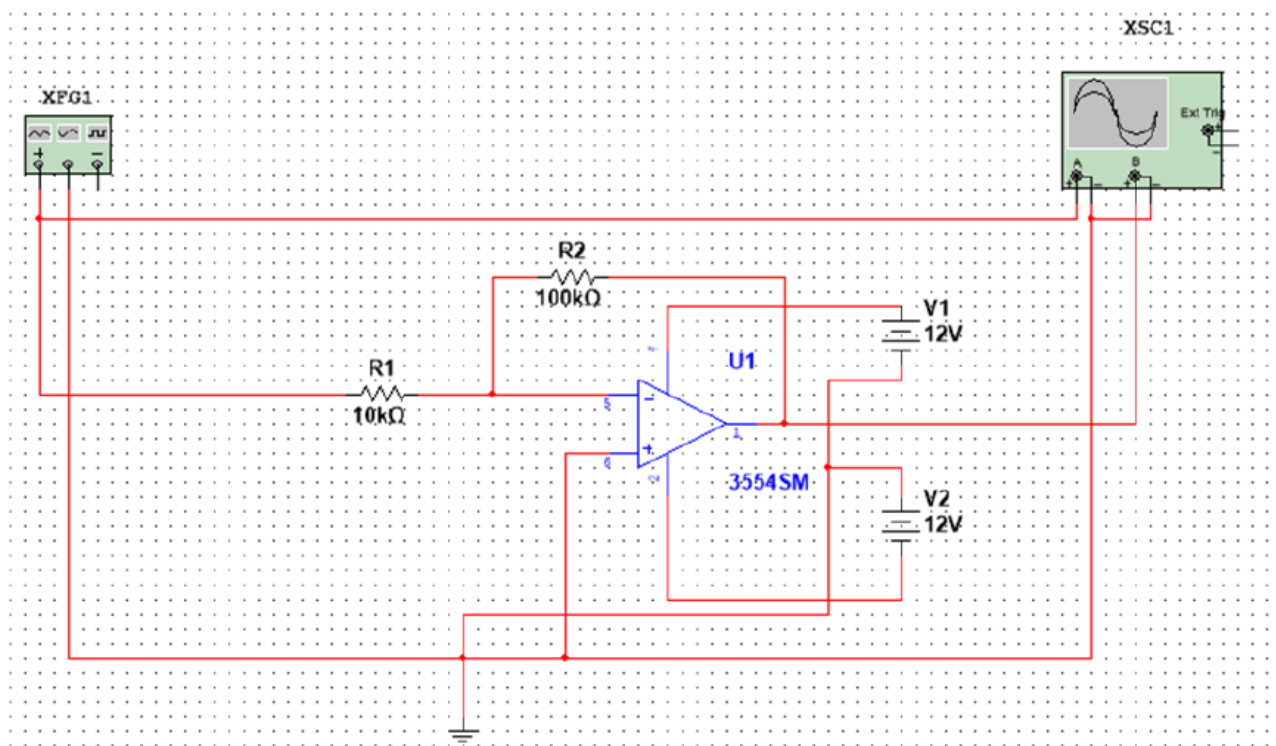


Рис. 1 схема установки

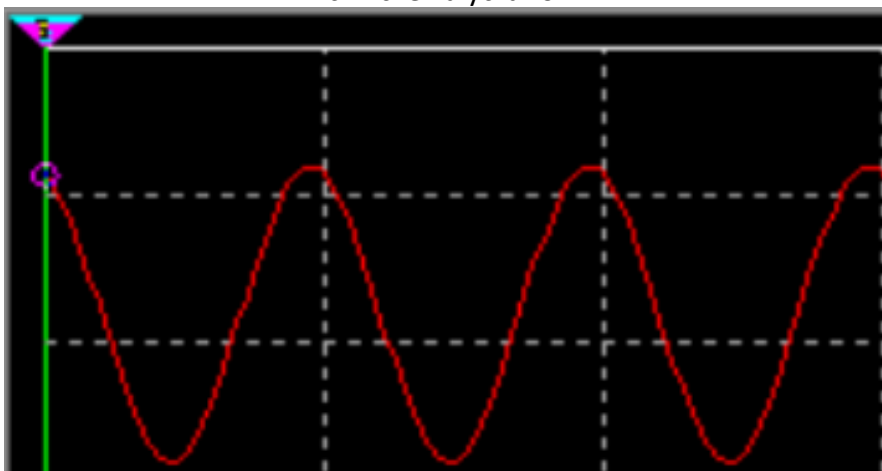


Рис. 2 ВАР інвертувального підсилювача (збільш.)

### Неінвертувальний підсилювач

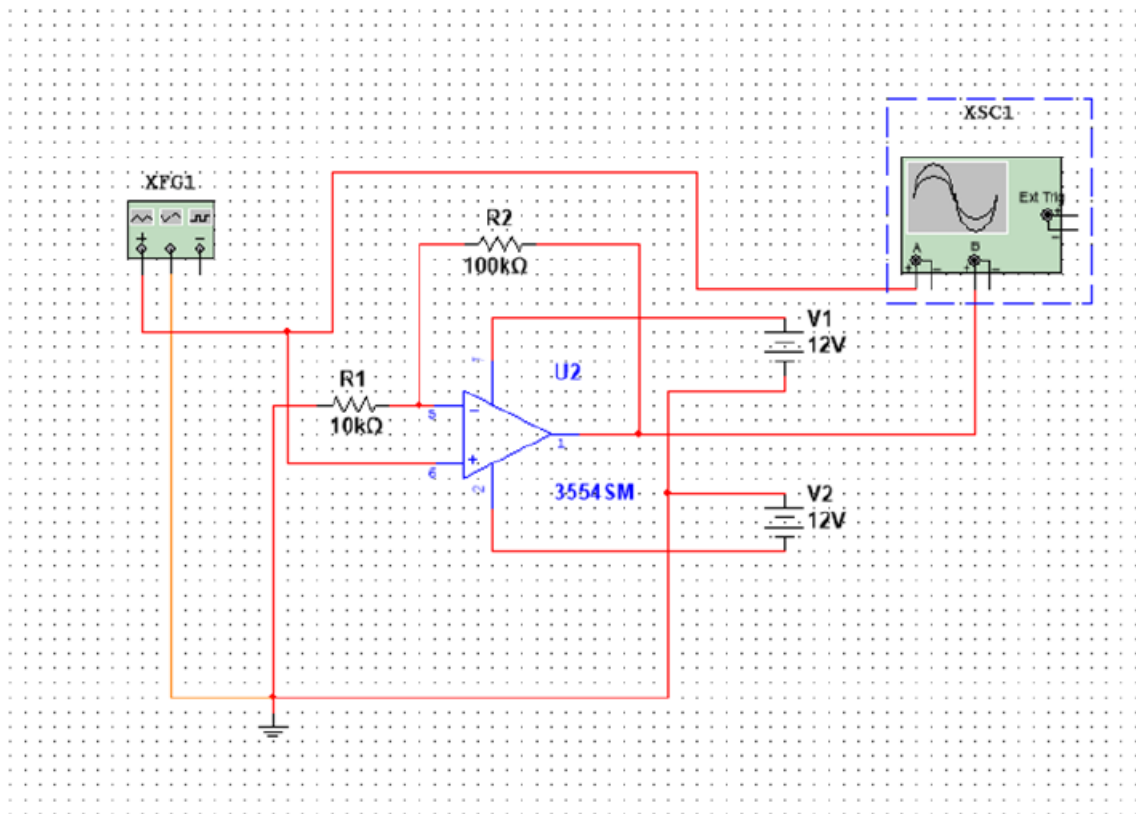


Рис. 3 Схема установки

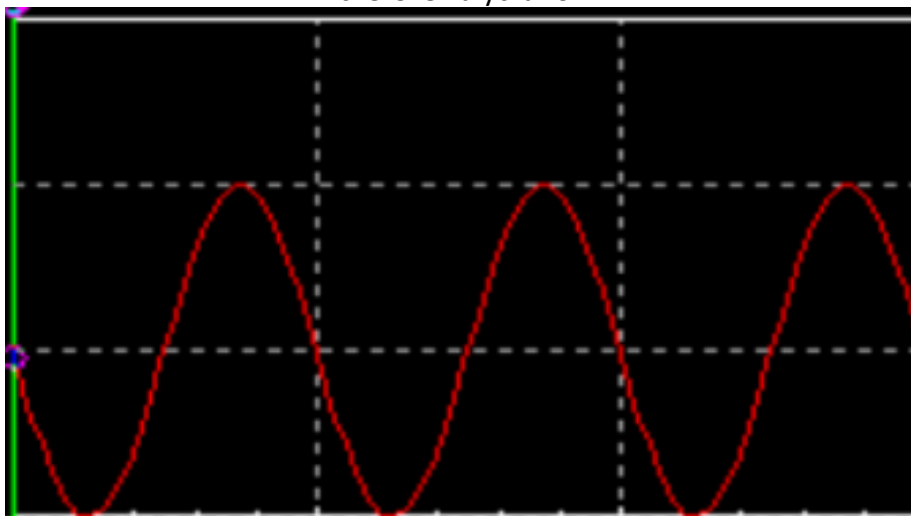


Рис. 4 ВАХ неінвертувального підсилювача

## Інтегратор на базі інвертувального підсилювача

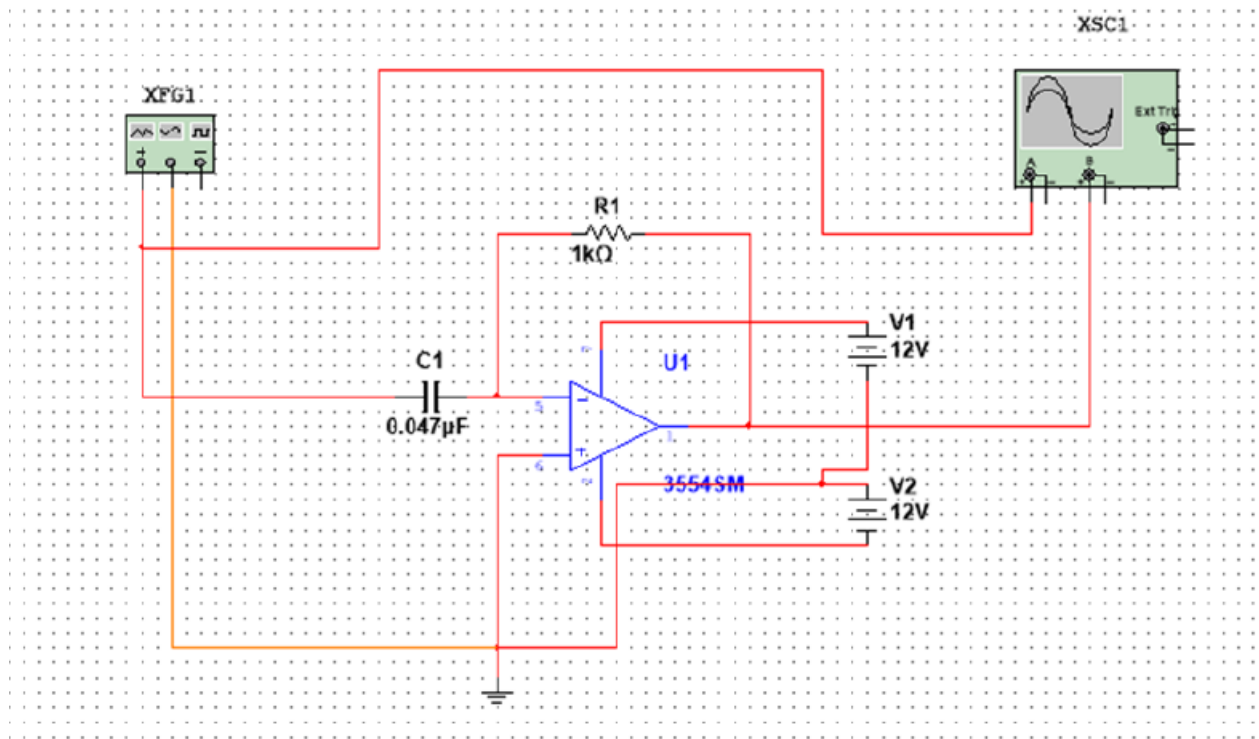


Рис. 5 Схема установки

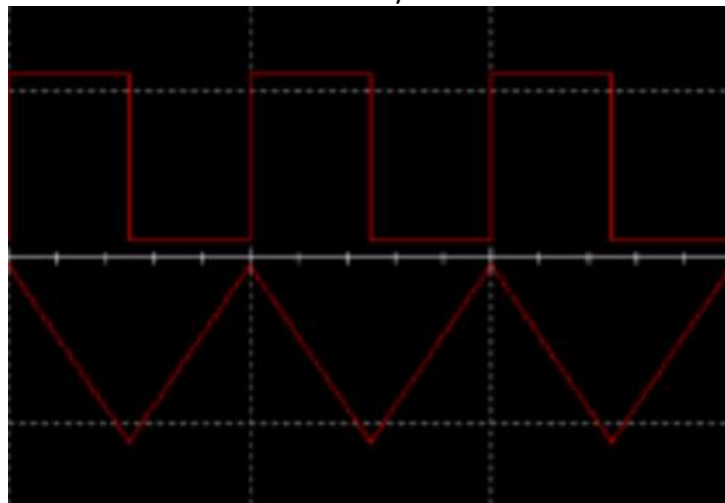


Рис. 6 ВАР інтегратора

**Висновок:** під час виконання цієї лабораторної роботи ми ознайомилися з властивостями операційних підсилювачів, опанувати способи підсилення електричних сигналів схемами з ОП, охопленим

негативним зворотним зв'язком та способи виконання математичних операцій за допомогою схем з ОП, застосували метод співставлення: одночасне спостереження вхідного та вихідного сигналів на екрані двоканального осцилографа із наступним вимірюванням і порівнянням їх параметрів. Було розглянуто такі ОП: інвертувальний, неінвертувальний та інтегратор.

## **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. 3. Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян
2. Мягченко Ю.О., Дулич Ю.М., Хачатрян А.В. «Вивчення радіоелектронних схем методом комп'ютерного моделювання»: Методичне видання. – К.: 2006.- 40 с. ISBN 966-594-501-7