

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

**Кисельов Є.Д.**

**ЗВІТ**

**Моделювання операційних підсилювачів з негативним  
зворотнім зв'язком**

**Київ. КНУ ім. Т. Шевченка, 2021**

УДК 001.002 (008.21)

ББК 73Ц

I-72

**Укладачі:** Кисельов Є.Д.

I-72            Звіт. Моделювання операційних підсилювачів з негативним зворотнім зв'язком./ укл. Є. Д. Кисельов – К. : КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. – 7 с. (Укр. мов.)

Наведено загальний звіт виконання роботи з моделювання електронних схем у програмі NI Multisim™14.

**УДК 001.008 (002.21)**

**ББК 73Ц**

©        Київський        Національний  
Університет імені Тараса Шевченка,  
2021

# Звіт

**Об'єкт дослідження:** операційні підсилювачі.

**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:** 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.....	6
Висновок.....	7

## 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).

Під «ідеальним» розуміють такий підсилювач, який має:

1. Нескінченний коефіцієнт підсилення за напругою диференціального вхідного сигналу
2. Нескінченний вхідний імпеданс
3. Нульовий вихідний імпеданс
4. Рівну нулевій напругу на виході при рівності напруг на вході
5. Нескінченний діапазон робочих частот

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, неінвертувальний підсилювач, інтегратор змодельовані у програмі NI Multisim14, до звіта прикладаю файли:

- Інвертувальний підсилювач.ms14
- Неінвертувальний підсилювач.ms14
- Інтегратор.ms14

Усі необхідні покази осцилографа та аналіза “Transient”, співпадають з теоретичними у чьому можна переконатись передивившись схеми.

## Висновок

Отже, виконавши роботу, я ознайомився з властивостями операційних підсилювачів, опанував способи підсилення електричних сигналів схемами з ОП, охопленим негативним зворотним зв'язком та способи виконання математичних операцій за допомогою схем з ОП.