

Київський національний університет ім.Т.Г.Шевченка  
03680, Київ, проспект Академіка Глушкова, 4  
тел/факс 044 526 4567

ЗВІТ  
ПО ЛАБОРАТОРНІЙ РОБОТІ №4  
З курсу «Основи електроніки»

ОПЕРАЦІЙНІ ПІДСИЛЮВАЧІ З  
НЕГАТИВНИМ ЗВОРОТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ

Виконала  
студентка 5Б гр.

Ямбулатова А.А.

Київ  
2021

## Зміст

1	Вступ.....	3
1.1	Мета роботи.....	3
1.2	Метод вимірювання.....	3
2	Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів .....	4
3	Практична частина.....	5
3.1	Підготовка .....	5
3.2	Інвертувальний підсилювач .....	5
3.3	Неінвертувальний підсилювач .....	7
3.4	Інтегратор на базі інвертувального.....	9
4	Висновки .....	12
5	Використана література .....	13

,

# 1 Вступ

## 1.1 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.

## 1.2 Метод вимірювання

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

## 2 Перелік скорочень, умовних познач, одиниць і термінів

**Операційний підсилювач** (англ. operational amplifier) – 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 (різниця фаз  $\Phi = 180^\circ$ ), то зворотний зв'язок називають негативним (НЗЗ). Якщо ж він подається на вхід у фазі до вхідного сигналу ( $\Phi = 0^\circ$ ), то такий зворотний зв'язок називають позитивним (ПЗЗ).

### 3 Практична частина

#### 3.1 Підготовка

Поставлена задача полягає у спостереженні вхідного та вихідного сигналів підсилювачів на підсилювачах. Роботу будемо виконувати за допомогою пакету Work Bench 5.12

У вищезгаданій програмі змодельовали та запустили робочі схеми відповідно для декількох видів підсилювачів.

#### 3.2 Інвертувальний підсилювач

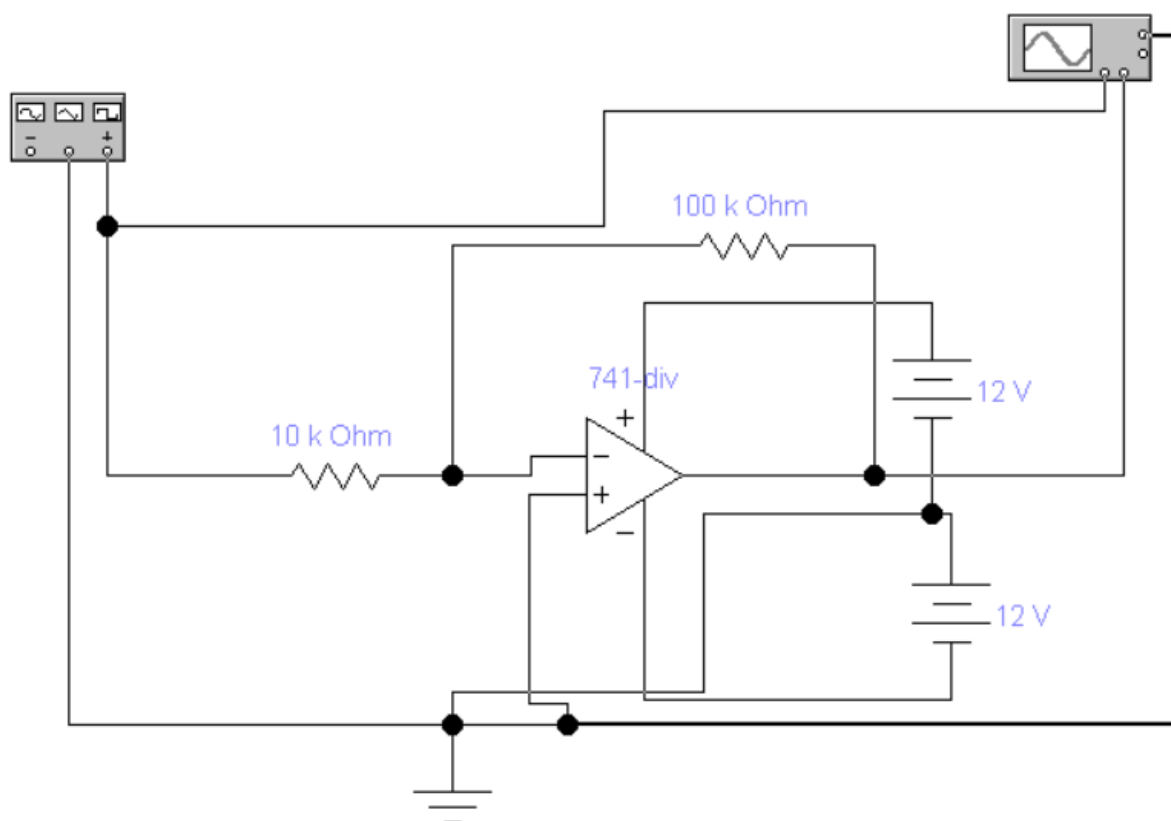


Рис.1 Схема інвертувального підсилювача

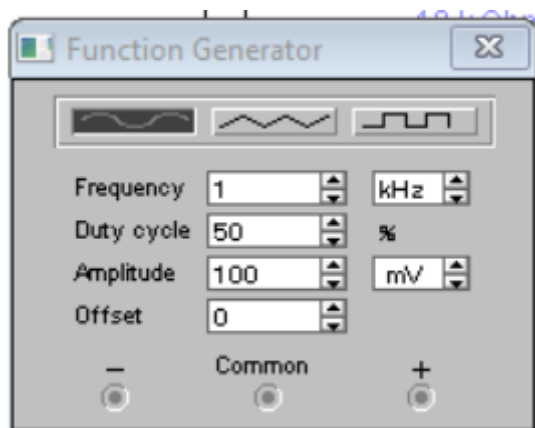


Рис.2 Покази генератора

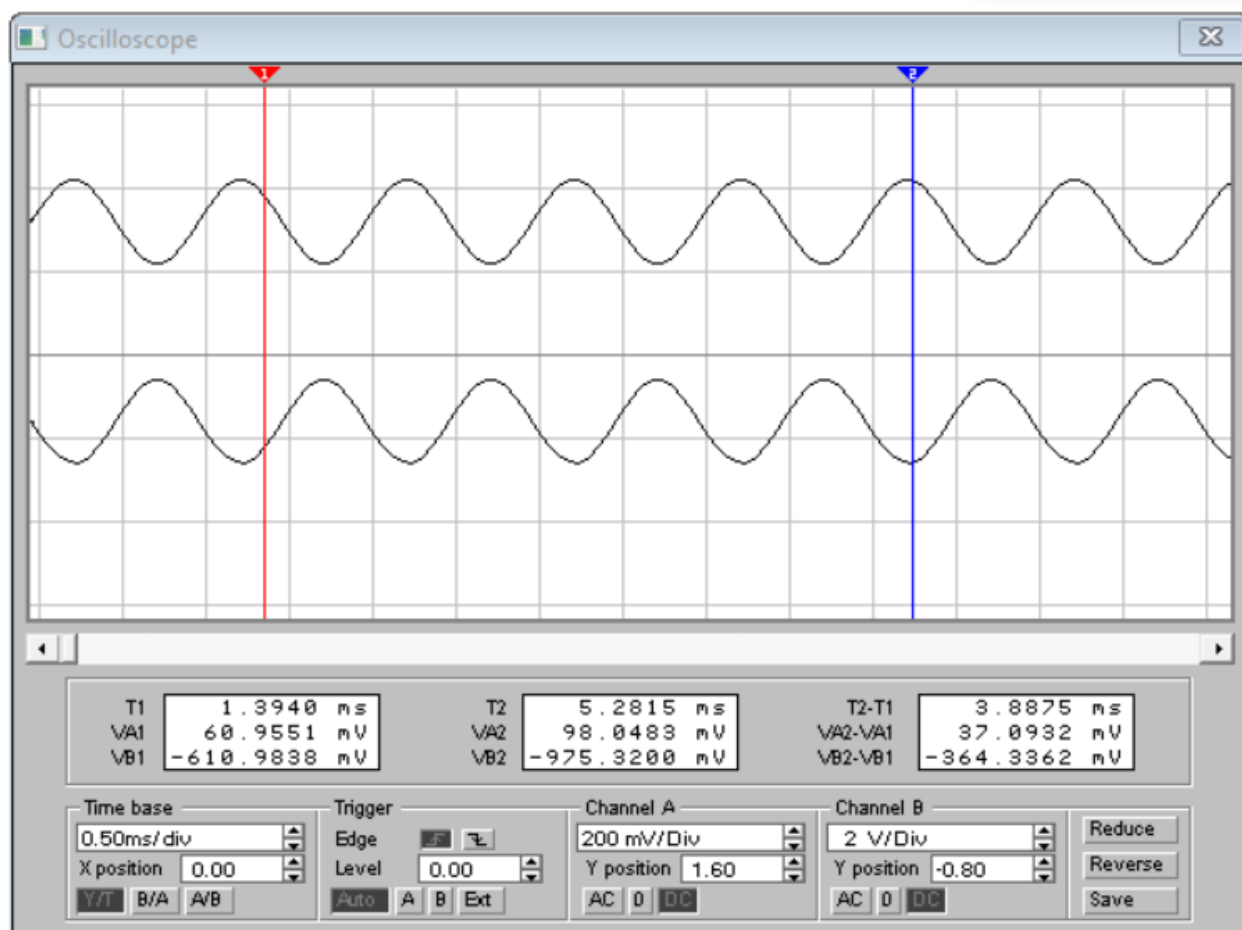


Рис.3 Осцилограф для інвертувального

### 3.3 Неінвертувальний підсилювач

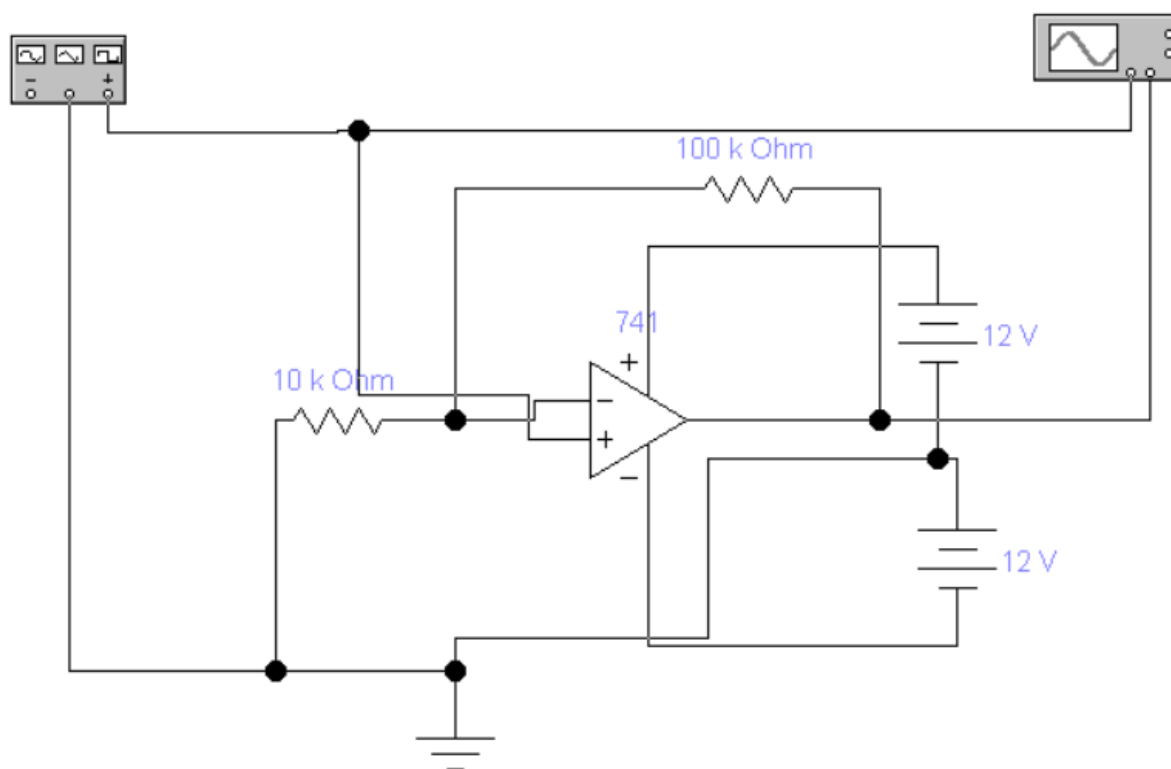


Рис.4 Схема неінвертувального підсилювача

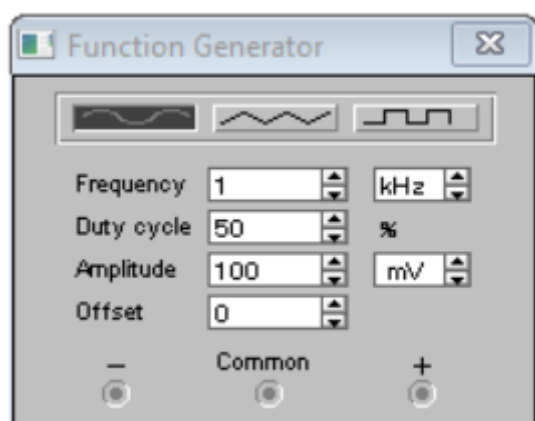


Рис.5 Покази генератора

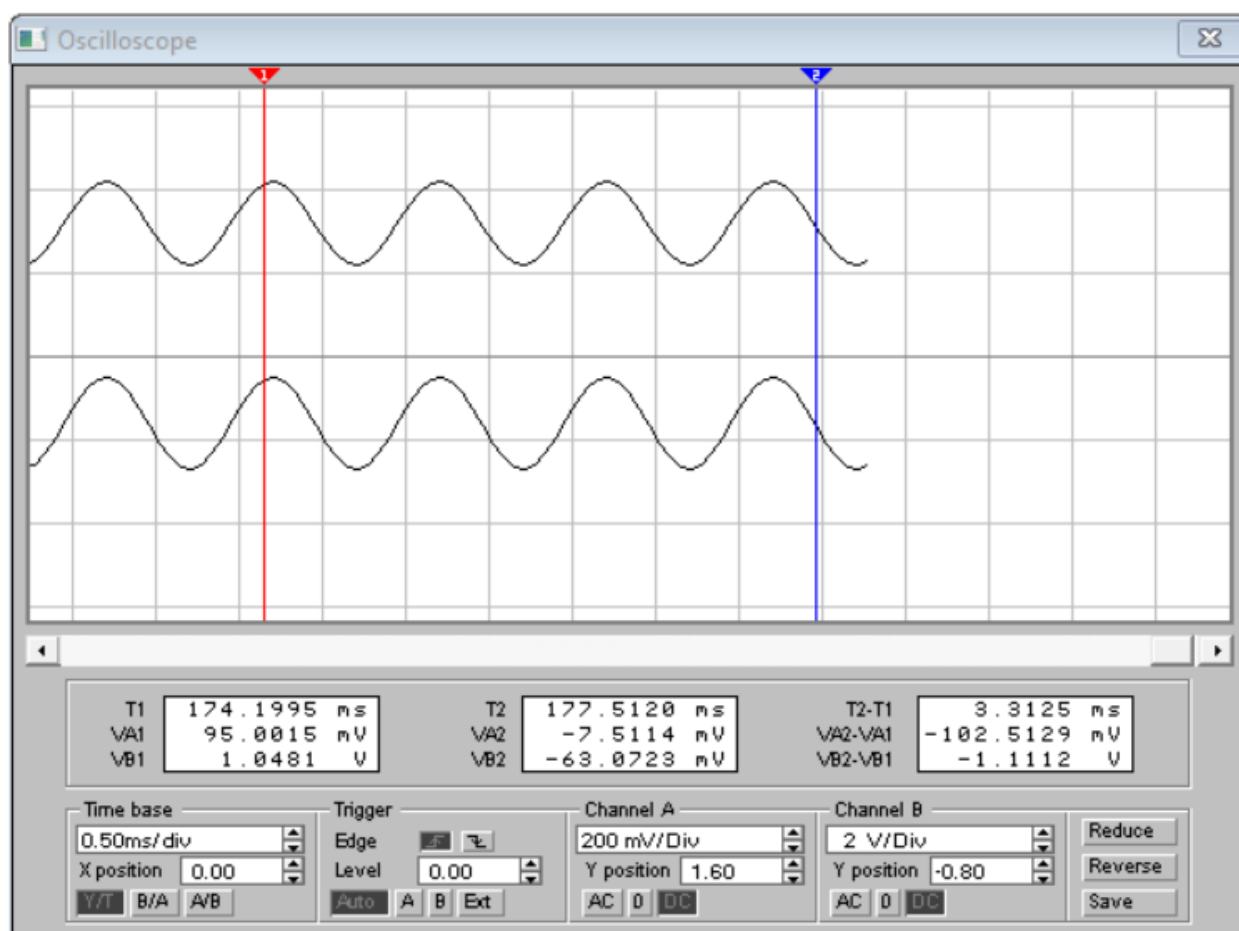


Рис.6 Осцилограф для неінвертувального



### 3.4 Інтегратор на базі інвертувального

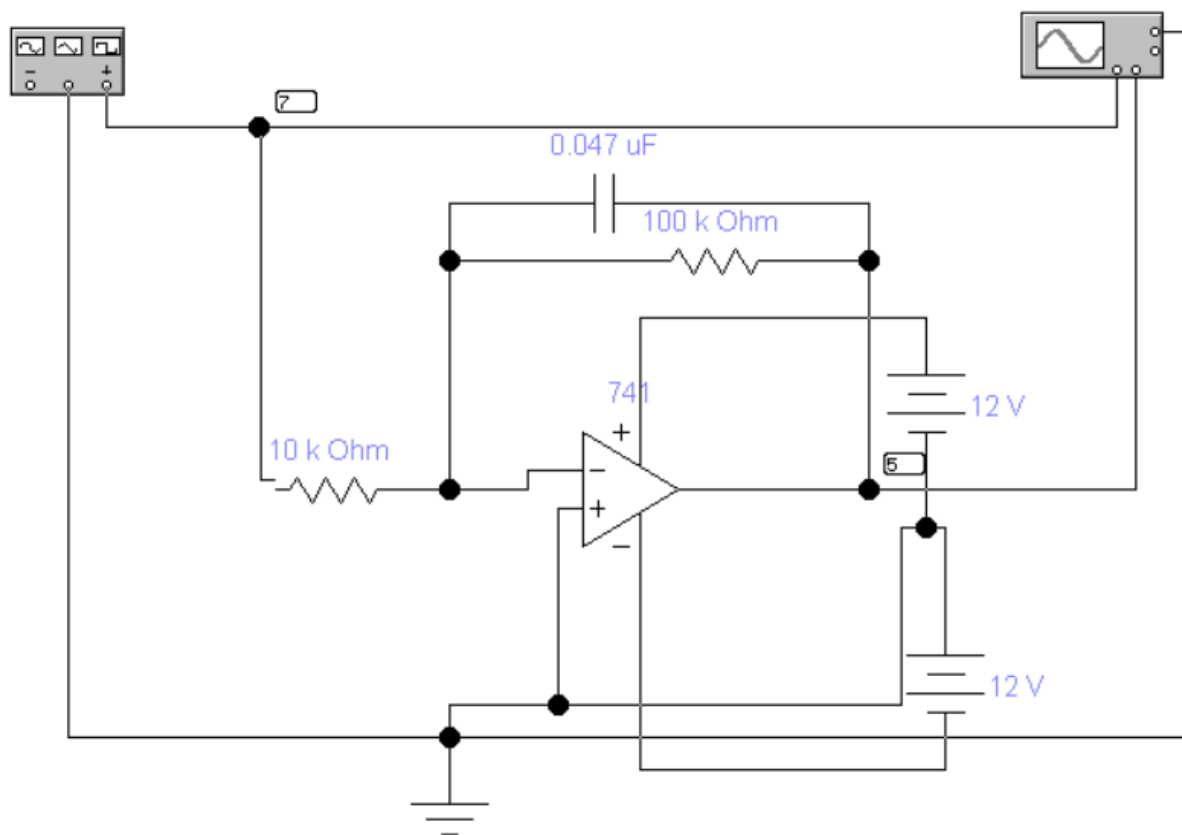


Рис.7 Схема неінвертувального підсилювача

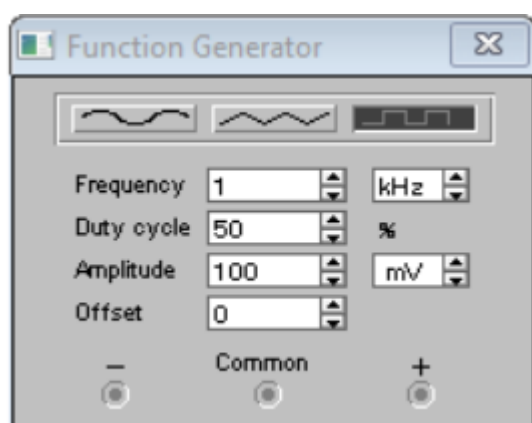


Рис.8 Покази генератора

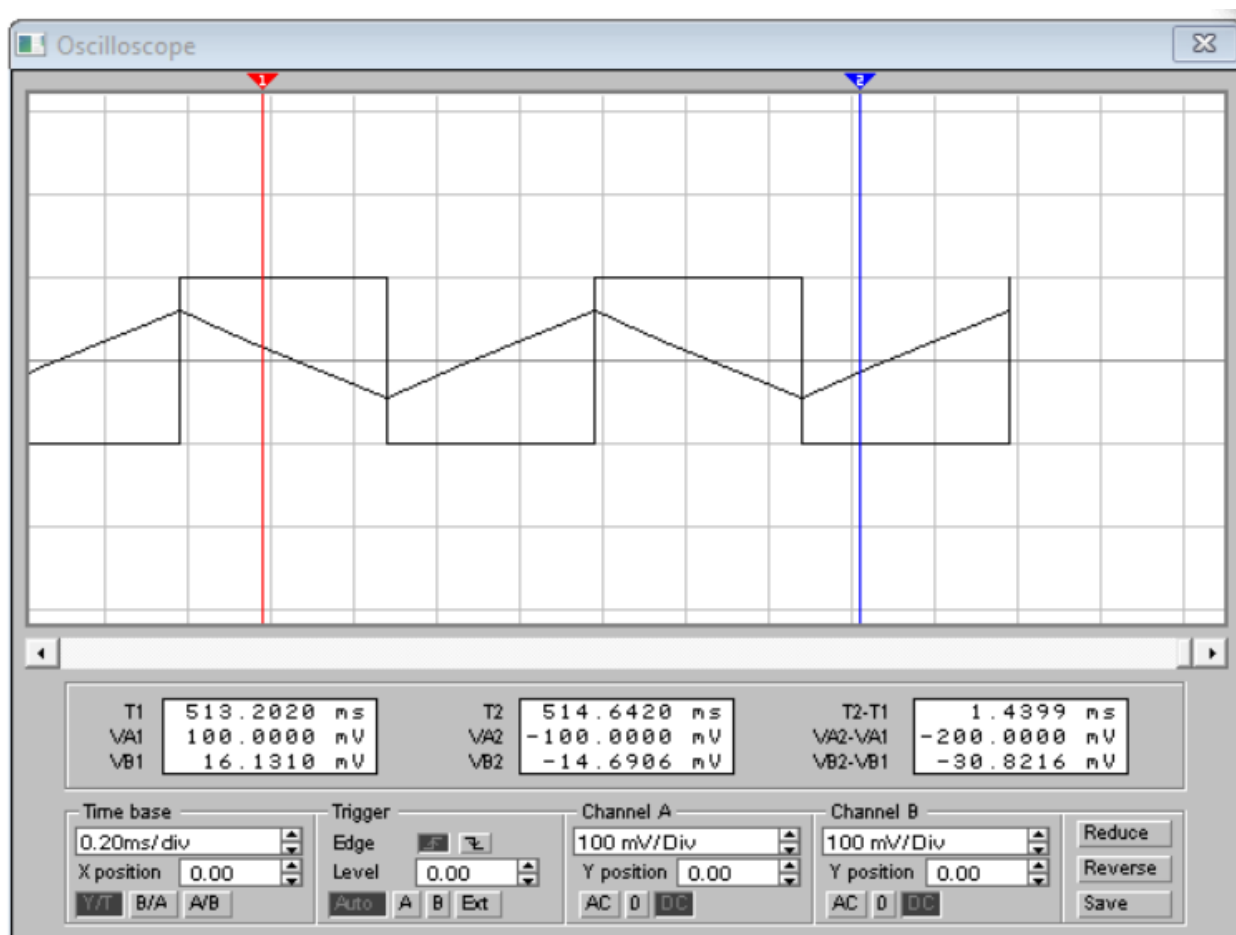


Рис.9 Осцилограф для неінвертувального (тип сигналу - меандр)

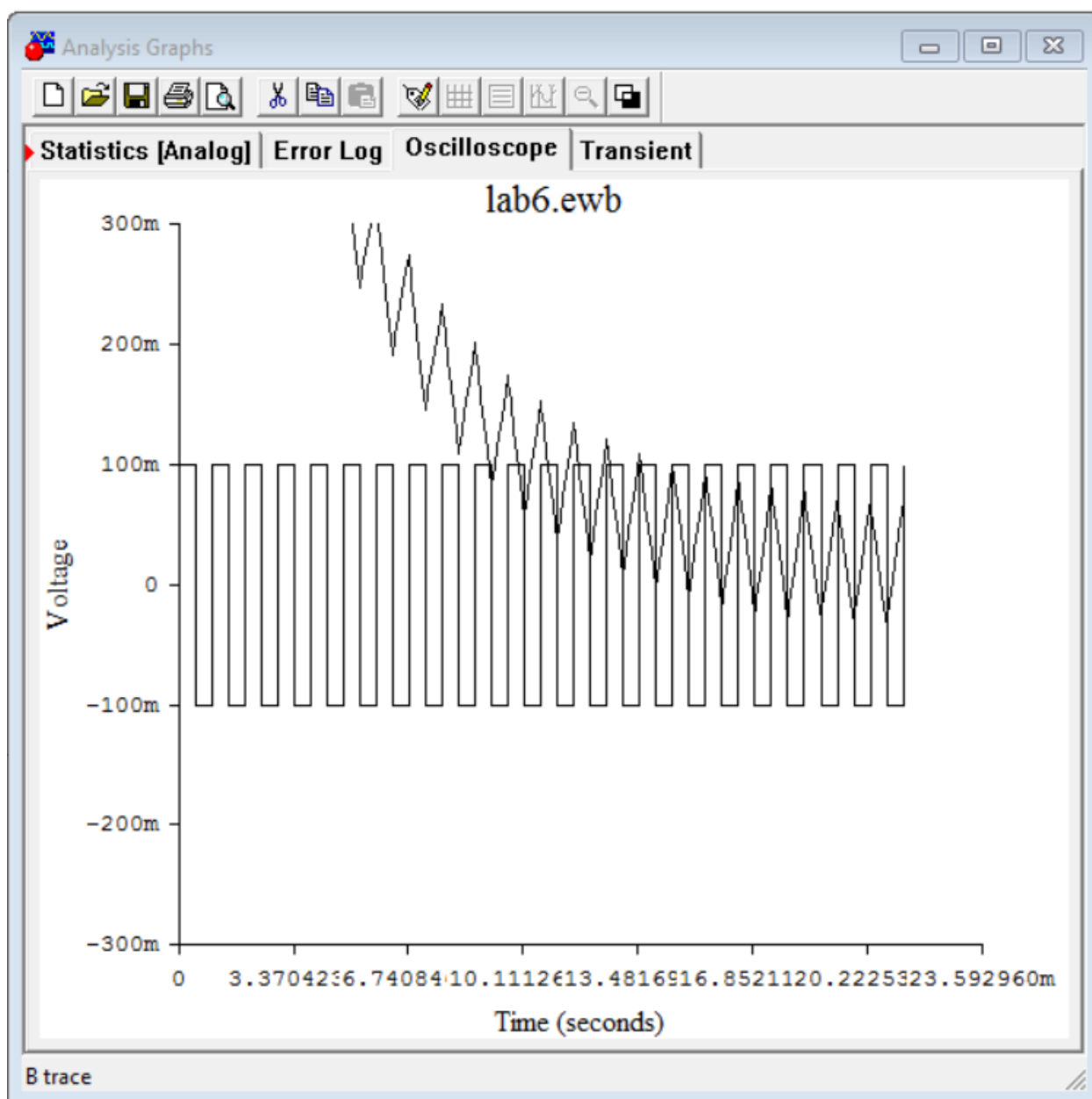


Рис.10 Вихідний сигнал для вузлів

## **4 Висновки**

Виконали цю лабораторну роботу присвячену вивченню операційних підсилювачів з негативним зворотним зв'язком. Навчилися будувати відповідні схеми, використовувати інструменти для дослідження напруги у вузлах, моделювати сигнали двохканального осцилографа.

## 5 Використана література

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

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

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.