

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

**Мельницька А. Р.**

**ЗВІТ**

**Операційні підсилювачі з позитивним зворотним зв'язком**

ББК 73Ц

I-72

**Укладачі:** Мельницька А. Р.

I-72            Звіт. Операційні підсилювачі з позитивним зворотним зв'язком./ укл. А. Р. Мельницька— К. : КНУ ім. Т. Шевченка, 2021. — 9 с. (Укр. мов.)

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

**УДК 001.008 (002.21)**

**ББК 73Ц**

©    Київський    Національний  
Університет імені Тараса Шевченка,  
2021

## РЕФЕРАТ

Звіт про дослідження операційних підсилювачів з позитивним зворотним зв'язком: 9 с., 7 рис.

**Об'єкт дослідження:** Операційні підсилювачі з позитивним зворотним зв'язком.

**Мета роботи:** ознайомитися з властивостями схем на операційних підсилювачах (ОП), охоплених позитивним зворотним зв'язком, опанувати способи генерації електричних сигналів 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.

В роботі використано програмне забезпечення для моделювання електронних схем NI Multisim™.

## ЗМІСТ

Вступ. Теоретичні відомості.....	5
Практична частина.....	6
1. Тригер Шміта.....	6
2. Генератор гармонічних коливань.....	7
3. Релаксаційний генератор (мультивібратор).....	8
Висновки.....	9
Список використаної літератури.....	9

## ВСТУП. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

**Компаратор** – це електронний пристрій порівняння двох аналогових сигналів:  $U_{вх1}$  та  $U_{вх2}$ . При цьому на виході схеми формуються тільки два значення вихідного сигналу: а) напруга на виході максимальна ( $U_{вих} = U_{max}$ ), якщо різниця напруг між вхідними сигналами є додатньою ( $U_{вх1} - U_{вх2} > 0$ ); б) напруга на виході мінімальна ( $U_{вих} = U_{min}$ ), якщо різниця напруг між вхідними сигналами є від'ємною ( $U_{вх1} - U_{вх2} < 0$ ).

**Передавальна характеристика компаратора** – залежність вихідної напруги компаратора від напруги на його вході.

**Рівень включення (виключення) компаратора** – значення напруги на вході компаратора  $U_{вх} = U_{вкл}$ , при якій вихідна напруга  $U_{вих}$  змінює своє значення від мінімального  $U_{min}$  до максимального  $U_{max}$  (при включенні); при виключенні  $U_{вкл} = U_{викл}$  і вихідна напруга змінюється від  $U_{max}$  до  $U_{min}$ .

**Гістерезисний компаратор (тригер Шміта)** – це електронний пристрій порівняння, у якого передавальна характеристика є неоднозначною, тобто рівні

включення і виключення не збігаються (на відміну від звичайного компаратора), а відрізняються на величину, яку називають **гістерезисом переключення**.

**Генератори** – це електронні пристрої, які формують на виході змінну напругу потрібної форми. На відміну від підсилювачів, у таких пристроїв немає

входу. Їх вихідний сигнал з'являється у відповідь на підключення до них джерела живлення. Форма генерованої напруги може бути різноманітною: гармонічною, прямокутною, пилкоподібною або будь-якою іншою.

## ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Усі дані та результати наведені у графіках і рисунках

### 1. Тригер Шмідт

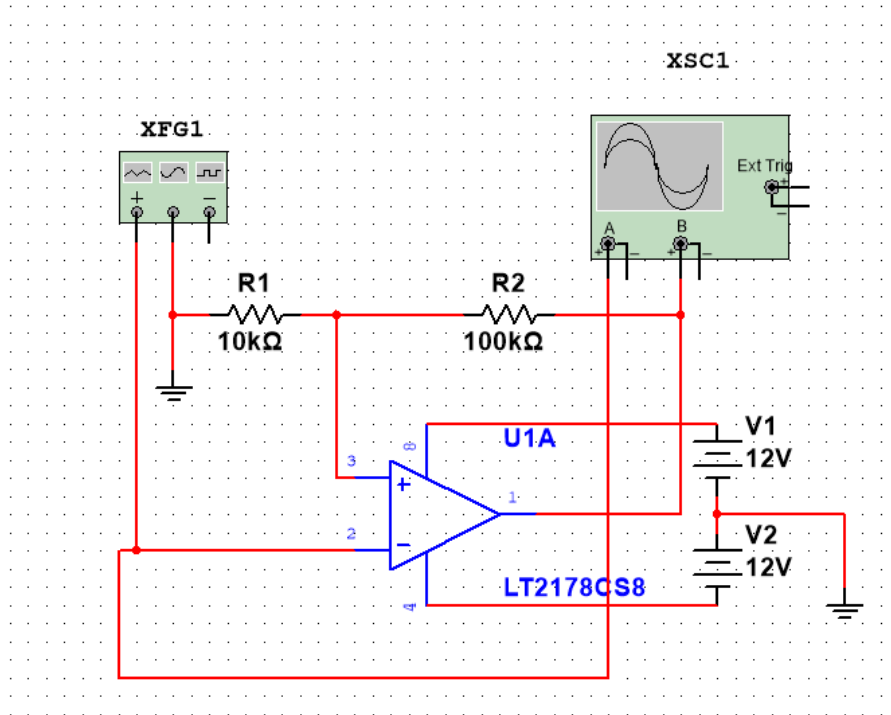


Рисунок 1. Схема

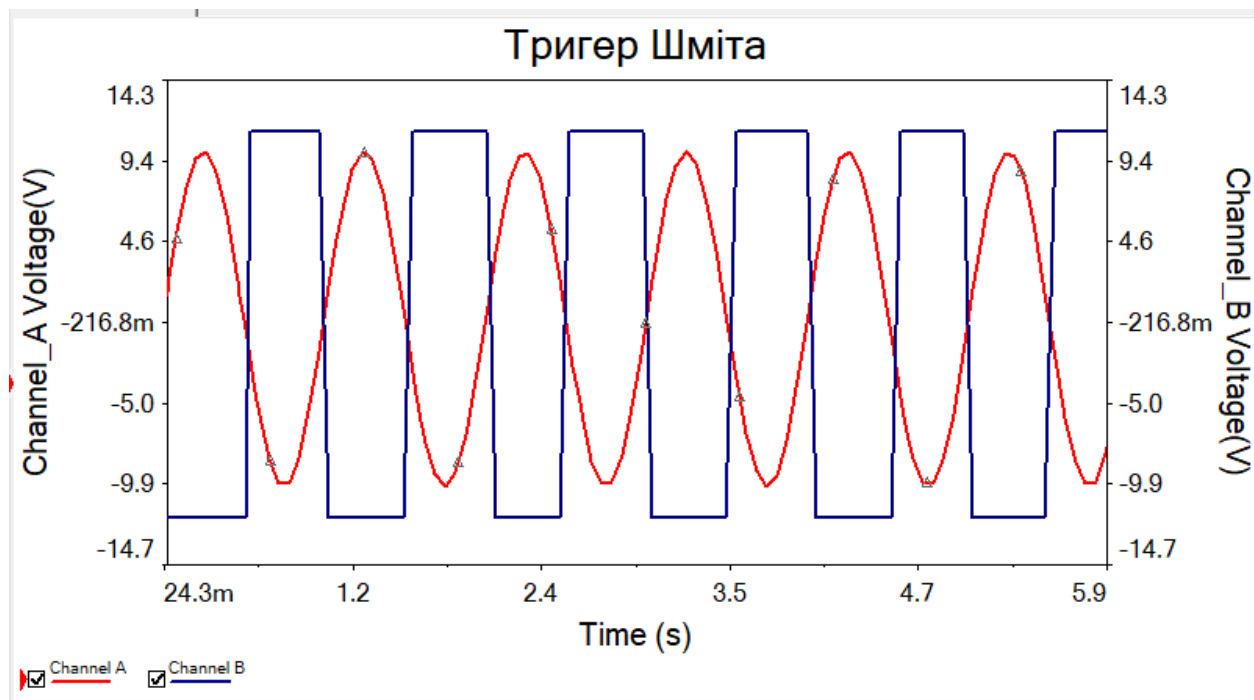


Рисунок 2. Покази осцилографа

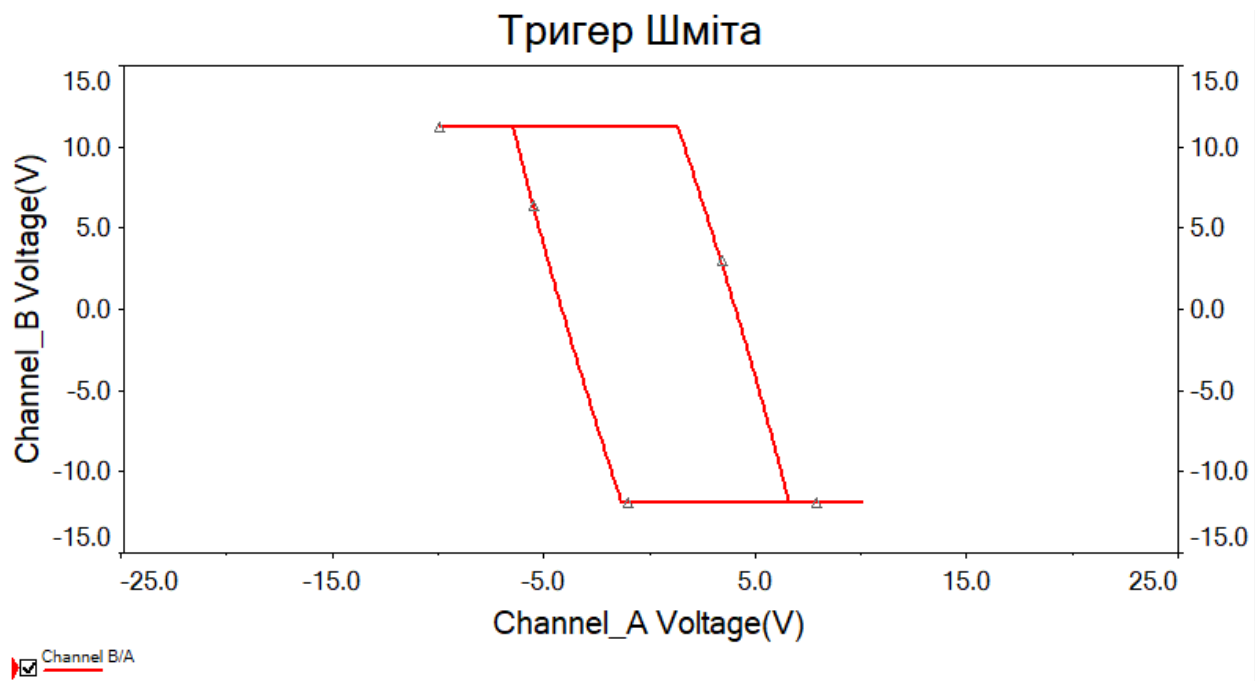


Рисунок 3. Петля гістерезису

Ширина петлі гістерезису –  $\approx 11 \text{ В}$  ( $\beta = 0.1$ )

## 2. Генератор гармонічних коливань

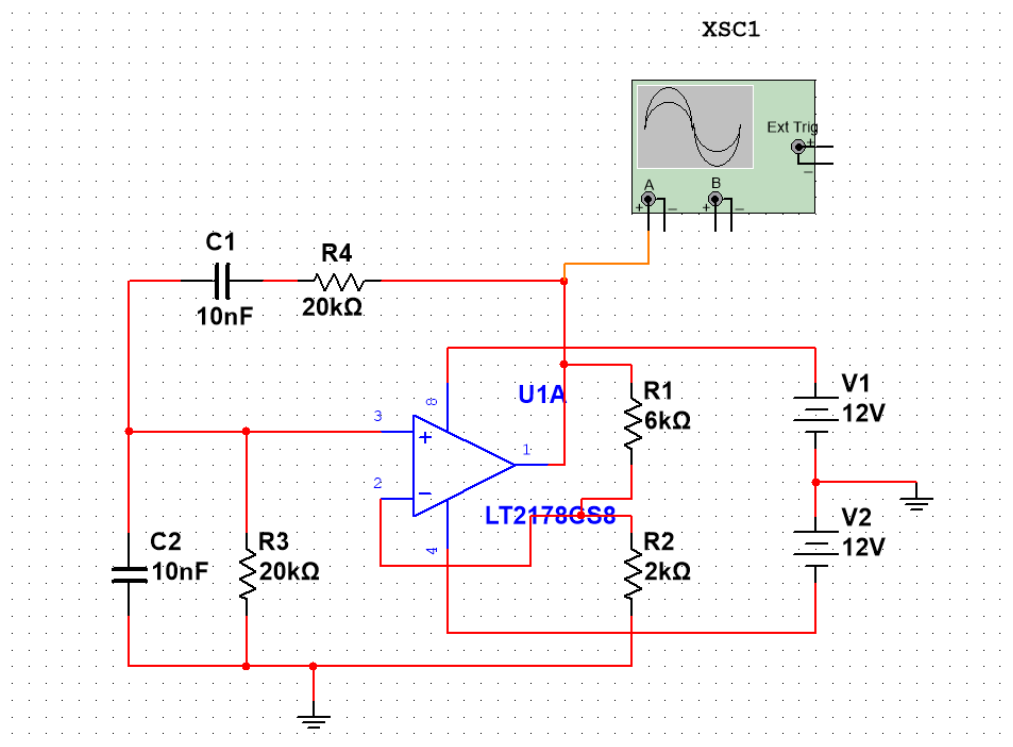


Рисунок 4. Схема

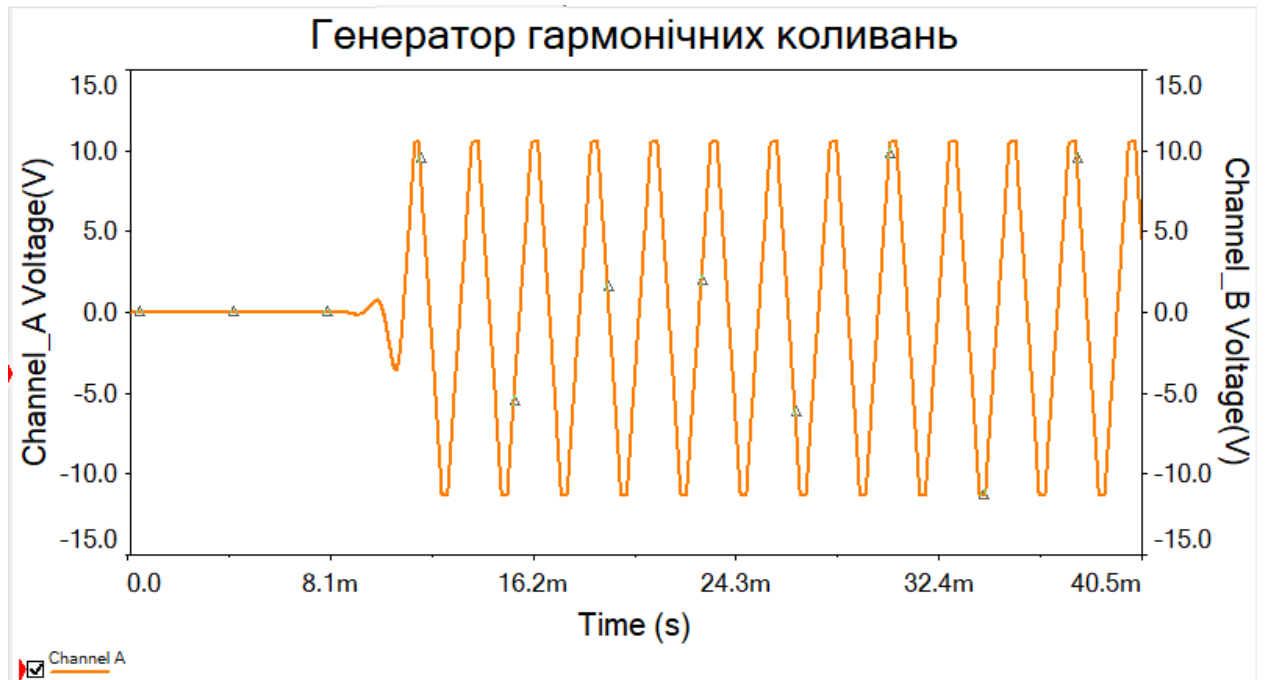


Рисунок 5. Покази осцилографа

### 3. Релаксаційний генератор (мультивібратор)

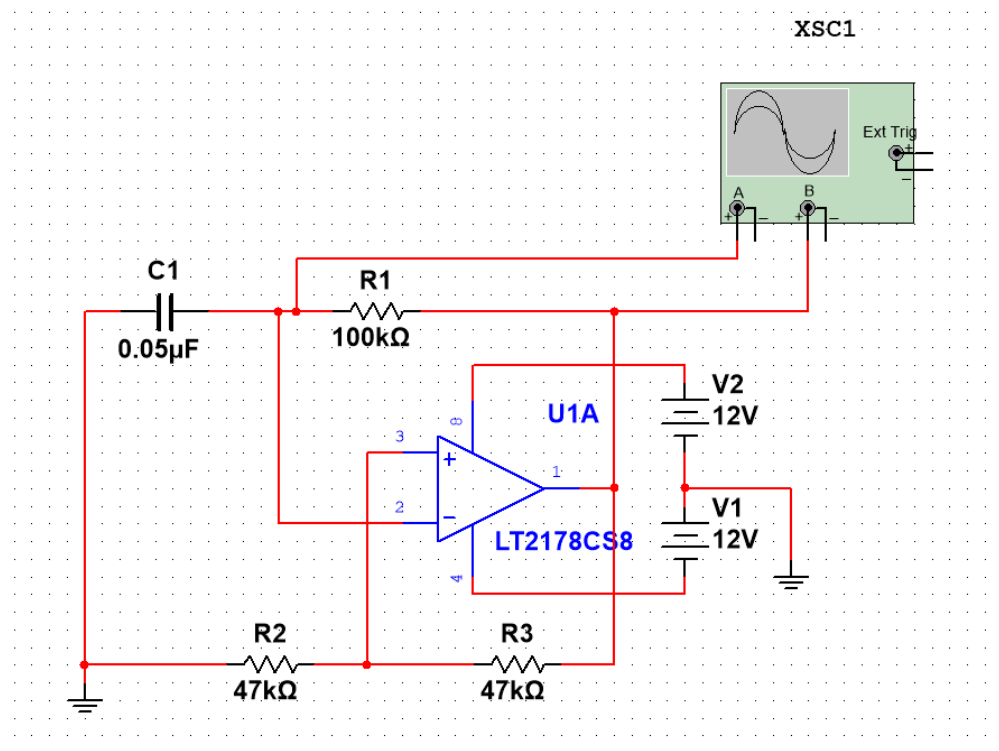
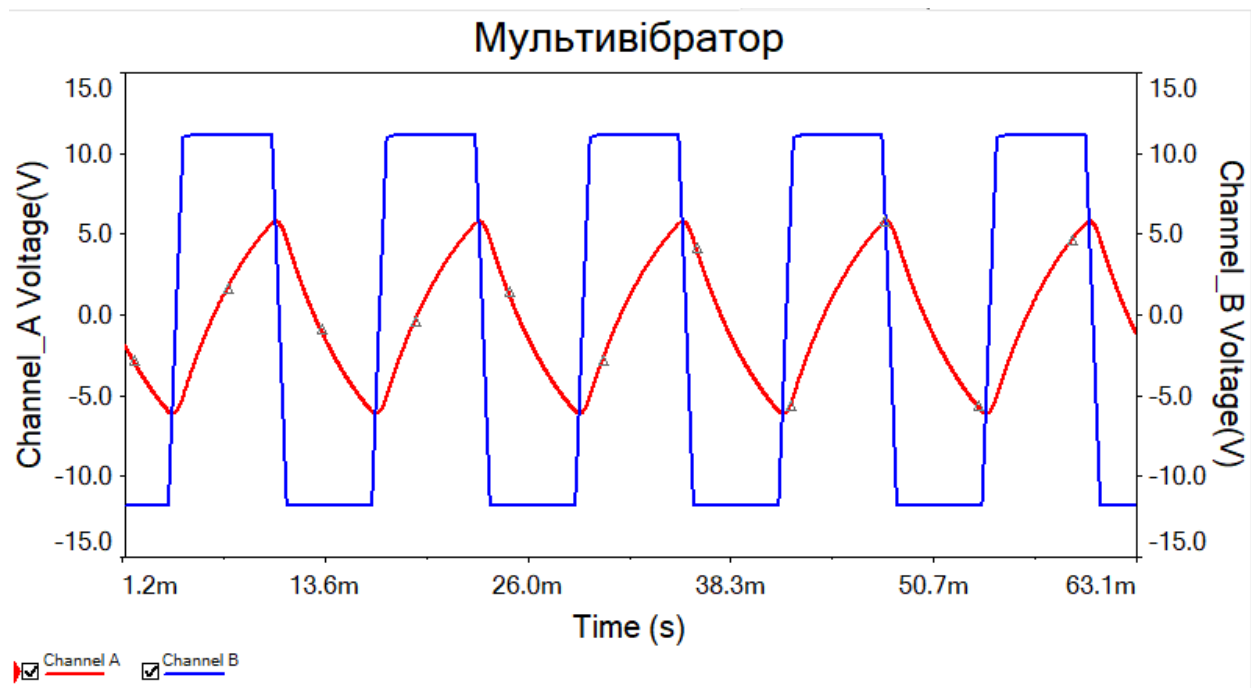


Рисунок 2.1. Схема





*Рисунок 3.2. Покази осцилографа*

## ВИСНОВКИ

В ході роботи ми досліджували операційні підсилювачі з позитивним зворотним зв'язком за допомогою NI Multisim™. У роботі скористалися методом співставлення: одночасно спостерігали вхідний та вихідний сигнал на екрані двоканального осцилографа, виміряли їх і порівняли.

У результаті, ми пересвідчилися у можливості створення генераторів коливань струму різноманітної природи за допомогою ОП.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки до практикуму «Основи радіоелектроніки» для студентів фізичного факультету / Упоряд. О.В.Слободянюк,
2. Ю.О. Мягченко, Ю.М. Дулич, А.В.Хачатрян “Вивчення радіоелектронних схем методом комп’ютерного моделювання” : Методичне видання. – К.: 2006.- с.