

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗМІННОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СИГНАЛУ В ПРОСТОМУ КОЛІ З АКТИВНИМ ОПОРОМ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛЮВАННЯ В MULTISIM

**Мардзявко Олександр**

здобувач вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Миколаївський національний аграрний університет  
м. Миколаїв, Україна

**Анотація.** Досліджено аналіз змінних електричних сигналів у середовищі *Multisim*. Моделювання простого кола з активним опором дозволило визначити основні параметри сигналу: форму, амплітуду, частоту та фазовий зсув. Осцилограми підтвердили гармонічний характер напруги, а результати узгоджуються із законом Ома для змінного струму. Використання програмного моделювання підвищує ефективність аналізу електричних кіл і проектування пристроїв.

**Ключові слова:** змінний електричний сигнал, програмне моделювання, *Multisim*, електричне коло, активний опір, осцилограма, гармонічний сигнал, аналіз параметрів, закон Ома.

У сучасній електротехніці та радіоелектроніці аналіз змінних електричних сигналів відіграє ключову роль при розробці та вдосконаленні електричних кіл, джерел живлення, підсилювачів, фільтрів та антенних систем. Одним із найефективніших методів такого аналізу є використання програмного моделювання, що дозволяє досліджувати електричні процеси без необхідності створення фізичних макетів[1-2].

Програмне середовище *Multisim* надає широкі можливості для моделювання та візуалізації роботи електричних кіл, дозволяючи аналізувати напругу, струм, частоту та фазові співвідношення сигналів. Це особливо актуально для навчального процесу, проектування нових пристроїв та оптимізації енергоспоживання.

Метою даної роботи є моделювання та аналіз параметрів змінного електричного сигналу в простому колі з активним опором за допомогою середовища *Multisim*.

Для дослідження антени для опроміннення в подальшому потрібно дослідити керування сигналом його розсіювання, форму та параметристійгості [3-5]. Для раціонального дослідження на першому етапі було використано програму *Multisim*.

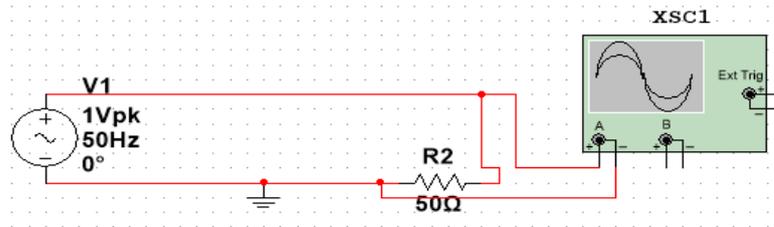


Рис. 1. Схема елементарного кола змінного струму.

Ця схема є простим електричним колом із змінним джерелом напруги, резистором та осцилографом для аналізу сигналу. Параметри схеми джерело змінної напруги (V1): амплітуда: 1 В (пікова, тобто  $\pm 1$  В);  $f = 50$  Гц.; фазовий зсув:  $0^\circ$  (починається з нуля). Резистор (R2):  $R = 500$  Ом – використовується для обмеження струму в колі. Осцилограф (XSC1).



Рис. 2. Показники Осцилограф (XSC1).

На цьому осцилограмі з Multisim зображено змінний сигнал. Ось основні параметри, які можна визначити з цього графіка аналіз сигналу:

1. Форма сигналу – Сигнал має синусоїдальну форму, що характерно для змінної напруги або гармонічних коливань.
2. Амплітуда – Приблизно 986 мВ (0.986 В), що видно у вікні "Channel A".
3. Частота – Оскільки Timebase (масштаб часу) встановлено на 10 мс/Div, можна визначити період сигналу, якщо підрахувати кількість поділок на одну повну хвилю.
4. Нульове зміщення (DC Offset) – У полі DC для Channel A стоїть 0 В, що означає відсутність постійної складової.
5. Тригер – Тригер налаштований на режим None, тобто сигнал вільно рухається без стабільної фіксації по одній точці.

У ході дослідження було змодельовано просте електричне коло змінного струму з активним опором у середовищі Multisim та проведено аналіз його параметрів. Аналіз форми сигналу показав, що напруга на резисторі змінюється синусоїдально відповідно до гармонічного характеру джерела живлення. Перевірено закон Ома для змінного струму: експериментальні значення напруги та струму відповідають розрахунковим. Використано осцилограф для

вимірювання електричних величин, що дозволило спостерігати форму хвилі, її амплітуду та частоту. Проаналізовано вплив параметрів джерела напруги: змінюючи частоту та амплітуду сигналу, можна контролювати поведінку електричного кола.

### Список використаних джерел

1. Мардзявко В. А. Загальні принципи конструювання машин і механізмів / В. А. Мардзявко // Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу країни: матеріали 28-ї студентської науково-теоретичної конференції, 23–25 березня 2016 р. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – С. 43–49.
2. Мардзявко В. А., Руденко А. Ю. Теоретичні та практичні аспекти застосування генераторів НВЧ для знезараження зернових культур / В. А. Мардзявко, А. Ю. Руденко // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2024. – №3(90). – С. 112–118. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2024.3.11>.
3. Костін А.М., Мартиненко В.А. Оцінка придатності існуючих математичних моделей для розрахунку механічних властивостей зон високих температур у ЗТВ зварних з'єднань гарячекатаних листів сталі D36 // Annals of “Dunarea de Jos” University of Galati Fascicle XII, Welding Equipment and Technology. – 2017. – Т. 28. – С. 45-50. – Galati University Press (GUP).
4. Олексієнко С.В., Мартиненко В.О., Куликовський Р.А. Вплив електричного струму на кінетику контактного плавлення в системі алюміній-кремній-алюміній // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2013. – Вип. 4. – С. 91-95.
5. Кунденко М.П., Мардзявко В.А., Руденко А.Ю. Аналіз технології генерації НВЧ випромінення з визначенням адаптивного типу діодів для подальшого конструювання апаратів для знезараження // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2023. – Вип. 3. – С. 24-37.

**Abstract:** *The analysis of alternating electrical signals in the Multisim environment was investigated. Modeling a simple circuit with active resistance allowed us to determine the main parameters of the signal: shape, amplitude, frequency, and phase shift. Oscillograms confirmed the harmonic nature of the voltage, and the results are consistent with Ohm's law for alternating current. The use of software modeling increases the efficiency of electrical circuit analysis and device design.*

**Keywords:** *alternating electrical signal, software simulation, Multisim, electrical circuit, active resistance, oscillogram, harmonic signal, parameter analysis, Ohm's law.*

**Науковий керівник:**

Руденко А.Ю.

асистент

кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Миколаївський національний аграрний університет