

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2017**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2017

## Гармонічний аналіз періодичних несинусоїдних струмів і напруг у програмному середовищі LabVIEW

Петренко Н.С., *студент*; Лебединський І.Л., *доцент*;  
Шовкопляс О.А., *старший викладач*  
Сумський державний університет, м. Суми

У даній роботі наведена реалізація в програмному середовищі LabVIEW алгоритму гармонічного аналізу періодичного струму або напруги, які відносяться до областей якості електроенергії.

Аналіз спектра вищих гармонік у системі електричних мереж, пов'язаний з проблемою якості електроенергії у системах електропостачання промислових підприємств, протягом достатньо тривалого часу залишається однією з найважливіших проблем, що визначає надійність та ефективність електропостачання споживачам. Ця проблема має декілька складових, однією з яких є проблема гармонічних складових (вищі гармоніки).

Джерелами вищих гармонік є промислові споживачі з елементами, що мають нелінійні вольт-амперні характеристики, наприклад, напівпровідниковим діодом, стабілітроном, тиристором. А також окремі прилади, що мають широке використання у багатьох сферах життєдіяльності сучасної людини, які, однак, різко погіршують якість електричної енергії. Вищі гармоніки, залежно від їх характеру, інтенсивності та тривалості, негативно впливають на роботу систем автоматизації й телемеханіки, знижують економічність та надійність роботи електричних мереж, зменшують термін експлуатації електрообладнання та призводять до багатьох інших негативних наслідків.

Метою роботи є проведення аналізу гармонічного вмісту за різних навантажень із використанням програмного середовища LabVIEW, який пов'язаний з платою NI DAQ (рис. 1). Зазначений пристрій збору даних отримує сигнали від джерела для їх запису у відповідний файл для подальшої обробки.

Щоб відфільтрувати високі гармоніки та білий шум, а також для відокремлення синусоїдальних та косинусоїдальних компонент з сигналу, використаний алгоритм Фур'є. У результаті отримуємо тригонометричний ряд Фур'є.

## Керування генератором сигналів



Рисунок 1 – Блок-схема для аналізу сигналу

У роботі досліджений коефіцієнт нелінійних спотворень – показник, що характеризує ступінь відмінності форми вихідного сигналу від синусоїдальної (THD). Його значення нормується згідно ГОСТ 13109-97 і виражається у відсотках. Установлено, що значення THD збільшується від 26,49% до 40,36% пропорційно до кількості обраних гармонік (до десяти), а при обранні десяти і більше гармонік показник не змінює свого значення і становить близько 40%. На рис. 2 показаний результат програмної обробки вихідного сигналу: значення амплітуд обраних гармонік та THD.

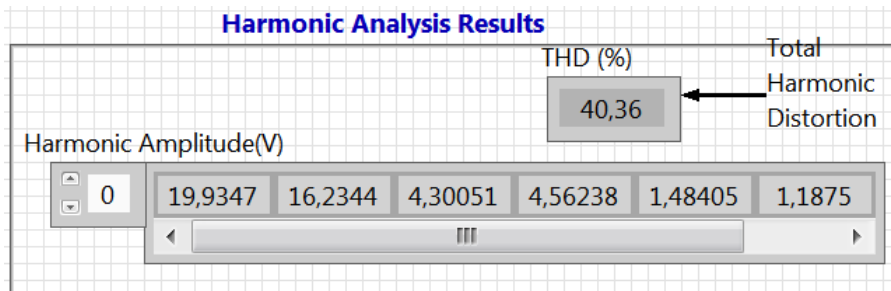


Рисунок 2 – Гармонічний аналіз періодичного сигналу в програмному середовищі LabVIEW

Дослідження доводить, що даний алгоритм є найбільш ефективним для оцінки сигналу. Результат підтверджує, що важливими є непарні гармоніки, які і впливають на якість сигналу.

1. Е. Ф. Щербаков, *Физические основы электротехники: учеб. пособие* (Ульяновск: УлГТУ: 2012).
2. В. П. Федосов, А. К. Нестеренко, *Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие* (М.: ДМК Пресс: 2007).