

ТКП

Лабораторна робота №4. Розробка програмного аналізатора спектру

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА



(С) 2019. І. Карбовник
версія 1.1

Лабораторна робота №4. Розробка програмного аналізатора спектру

Мета

Розробити ВП для програмного аналізу спектрів імпульсних сигналів.

Завдання 1. Створення віртуального пристрою – аналізатора спектру

LabVIEW передбачає багато інструментів для обробки сигналів. У цій роботі розглянемо один із них – інструмент для розрахунку спектру потужності.

Як джерело вхідного сигналу будемо використовувати генератор прямокутних імпульсів. Регулювання амплітуди, періоду і затримки імпульсу будемо здійснювати вручну.

Сигнал генератора будемо відображати на графічному індикаторі. Результат аналізу – спектральну густину потужності - будемо спостерігати за допомогою другого графічного індикатора. Процес програмування будемо описувати покроково.

Створення ВП почнемо з лицьової панелі. На полі лицьової панелі клацаємо ПКМ, щоб вивести на екран палітру Controls. А для того, щоб вивести палітру Tools натискаємо комбінацію клавіш «Shift+ПКМ».

Із підменю Graph палітри Controls вибираємо графічний індикатор Waveform Graph для відображення сигналу і переносимо його на лицьову панель. Вводимо назву індикатора «Signal».

Другий графічний індикатор для спектру сигналу вибираємо аналогічно і також переносимо його на лицьову панель. Змінюємо назву індикатора на «Spectrum». Позначення горизонтальної шкали індикатора замінюємо з «Time» на «Frequency». Визиваємо об'єктне меню цього індикатора і знімаємо у ньому позначення з опції X Scale→AutoScale X. Цим ми вимкнемо автоматичне масштабування осі X графічного індикатора. Вводимо кінцеве значення горизонтальної шкали 50.

Із підменю Numeric палітри Controls вибираємо три регулятори Vertical Pointer Slide для регуляторів «Amplitude», «Width», «Delay» і розміщуємо їх на лицьовій панелі зліва від індикаторів і вводимо їх назви. Верхнє числове значення на шкалі регуляторів «Тривалість» і «Затримка» змінюємо на 100 і 200 відповідно.

Розташували індикатори і органи управління на лицьовій панелі, переходимо до блок-діаграми (Window→Show Block Diagram). На блок-діаграмі можна побачити прямокутні термінали, які відповідають органам управління і індикаторам лицьової панелі. Термінали мають оранжевий колір і позначення, які відповідають дійсному типу даних.

Щоб вивести на екран палітру Functions натискаємо ПКМ на полі блок-діаграми.

Із підменю Numeric палітри Functions вибираємо числову константу Numeric Constant і розташовуємо її на блок-діаграмі вище терміналів органів управління. Вводимо значення

константи 800. Цій константі відповідає кількість точок для відображення прямокутного імпульсу.

Із палітри Functions вибираємо підменю Analyze, далі – підменю Signal Processing, а з неї – Signal Generation. Із цього підменю вибираємо генератор прямокутних імпульсів Pulse Pattern і розташовуємо його на блок-діаграмі.

Із підменю Signal Processing вибираємо підменю Frequency Domain. Із нього вибираємо інструмент розрахунку спектру потужності Power Spectrum і розташовуємо його на блок-діаграмі.

Із палітри Tools вибираємо котушку і з'єднаємо між собою термінали органів управління, функцій, констант і індикаторів.

Підключаємо числову константу до терміналу «samples» генератора прямокутних імпульсів. Термінал регулятора «Amplitude» під'єднуємо до терміналу генератора «amplitude». Термінал регулятора «Delay» під'єднуємо до терміналу генератора «delay». Термінал регулятора «Width» під'єднуємо до терміналу генератора «width».

Підключаємо вихід генератора прямокутних імпульсів до входу інструменту спектра потужності «X», а його вихід – до терміналу індикатора «Spectrum».

Підключаємо термінал індикатора «Signal» до провідника, який з'єднує вихід терміналу генератора з входом терміналу калькулятора спектра потужності.

На цьому побудова блок-діаграми закінчена. Завершена схема має вигляд, показаний на рис. 1.

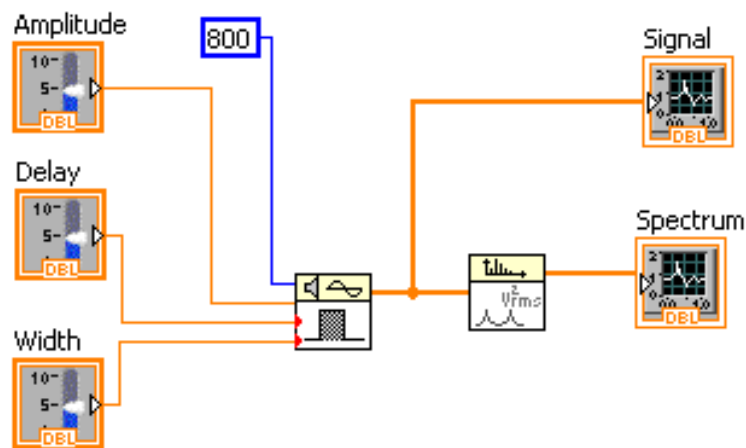


Рис. 1. ВП для спектрального аналізу імпульсних сигналів

Далі переходимо на лицьову панель і запускаємо ВП на виконання, натиснувши кнопку Run. Маніпулюючи регуляторами, можна спостерігати як змінюється прямокутний сигнал на графічних індикаторах. На нижньому графіку спостерігаємо відповідну трансформацію спектру.

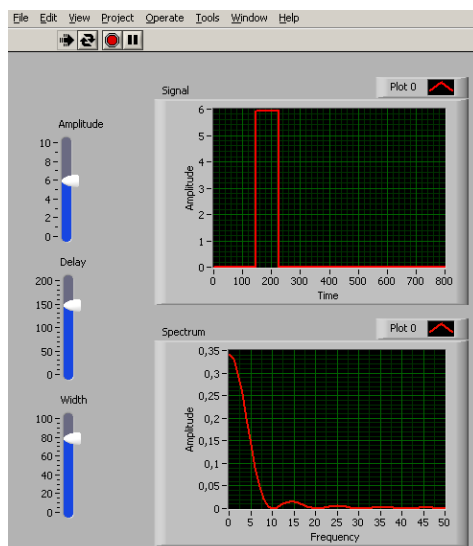


Рис. 2. Передня панель приладу для аналізу спектрів імпульсних сигналів.

Додаткове завдання

Отримати від викладача параметри сигналу, розкласти сигнал у ряд Фур'є та знайти амплітуди гармонік. Порівняти результати і результатами програмного аналізу із використанням розробленого ВП.