

РЕАЛИЗАЦИЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА В СОВРЕМЕННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТАХ MULTISIM, LABVIEW И MATLAB

Жылысбай М.
Заревич А.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
madina_mandarinka@mail.ru

Введение

Целью данной работы является выполнение сравнения и определения различий и сходств при реализации спектрального анализа в современных математических пакетах MultiSim, MatLab и Labview.

Спектральный анализ- это один из самых мощных инструментов для обработки эксперимента. В частности, он используется для анализа данных, выявления характерных частот, в целях подавления шума и тд.

Спектром совокупности данных $u(x)$ называют некую функцию иной координаты $F(\omega)$, вычисленную в соответствии с определенным алгоритмом. Примерами спектра считаются преобразование Фурье, спектр мощности и вейвлет-преобразование.

Спектральный анализ в MatLab

Работа с пакетом MatLab выполняется с применением симулятора Simulink.

В программе Simulink есть возможность выполнять анализ спектра с помощью метода дискретного преобразования Фурье. Вместе с этим, можно анализировать спектры строго непериодических сигналов по конечным наборам отсчетов.

Анализатор спектра Multisim

Multisim - это единственный в мире интерактивный эмулятор схем, который может образовывать лучшие продукты за малый промежуток времени. Multisim включает в себя версию Multicap и это делает его идеальным средством для немедленного тестирования схем [1].

Multisim также поддерживается LabVIEW и SignalExpress производства National Instruments и тесно интегрируется средствами разработки и тестирования.

Анализ спектра в Labview

LabVIEW-это интегрированная графическая среда разработчика, которая создает интерактивные программы сбора, обработки информации и управления сторонними устройствами [1].

LabVIEW обладает обширными библиотеками функций для выполнения разных заданий: ввод/вывод, обработка, анализ и отображение сигналов; управление технологическими

объектами; статистический анализ и комплексные вычисления и др.

Главными факторами превосходства использования графической оболочки LabVIEW являются:

- относительная несложность и доступность: программы на LabVIEW являются графическим схемой-рисунком (без единой строчки текста);
- наглядность (общедоступная и мощная графика): программная оболочка LabVIEW включает в себя простые универсальные инструменты отображения данных;
- простые и наглядные средства отладки: управление работой программ на LabVIEW выполняется посредством включения одной кнопки; при этом мощный отладчик печатает на схеме все входную и выходную информацию для каждой составляющей схемы;
- актуальность и перспективность: на данный момент большая часть программ, связанных с лабораторными измерениями и экспериментами реализуются на LabVIEW, при этом, зачастую, самими исследователями, а не программистами.

В этой работе в качестве примера рассмотрим анализ Фурье, который выполнен редакторами Multisim, LabVIEW и MatLAB.

1. Analysis Fourier в редакторе Multisim

Функция Analysis Fourier устанавливает, какие значения ряда Фурье образуют сигнал, а также, рассчитать уровень его искажения. Результат отображен в форме графика (рис. 1).

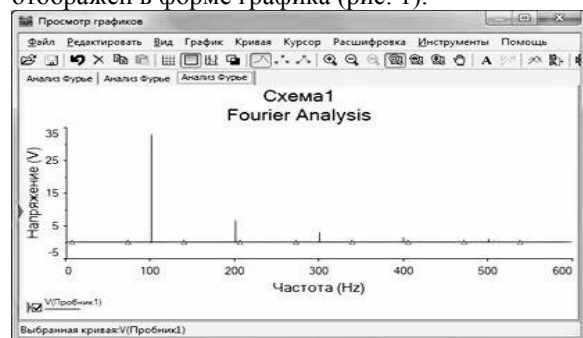


Рис. 1. Амплитудно-частотный спектр

График отображает, что структуру сигнала составляют пять частот, некоторые частоты слишком малы, для того, чтобы увидеть их на графике.

2. Разработка модели анализа Фурье в среде LabVIEW

LabVIEW – это программный пакет, предназначенный к использованию в секторе компьютеризированных систем сбора, контроля и обработки сигналов, в том числе онлайн, владеющий уникальным математическим аппаратом и большой областью реализации по представлению данных. Главная характерная черта пакета – это комбинация внешнего интуитивно-понятного графического интерфейса с внутренним широким спектром возможности обработки информации.[2]

Создадим модель для визуализации осциллограммы и амплитудно - частотного спектра несинусоидальных цепей переменного тока и отобразим конечный результат выполненной работы на рисунке 2.

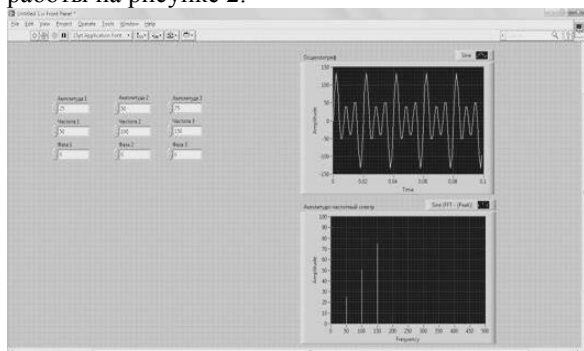


Рис. 2. Лицевой корпус программы

3. FFT Analysis - быстрое преобразование Фурье в среде Simulink

Simulink - это графическая среда имитационного моделирования, дающая возможность с применением блок-диаграмм в форме направленных графов выполнить построение динамических моделей, включающая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы. Интерактивная среда Simulink, дает возможность использовать имеющиеся библиотеки блоков с целью имитации электросиловых, механических и гидравлических систем и использовать прогрессивный модельно-ориентированный аспект в процессе построения систем контроля, инструментов цифровой связи и аппаратов реального времени. При наличии вспомогательных инструментов расширения есть возможность выполнять все разновидности заданий от построения идеи модели до аппаратного осуществления. Simulink находится в составе среды MATLAB, что дает возможность применять имеющиеся математические алгоритмы, внушительные инструменты обработки информации и научную графику. [1]

В следующей схеме создан несинусоидальный сигнал, с применением трех синусоидальных ЭДС различной частоты и амплитуды, а также, одним источником постоянного напряжения (рис. 3).

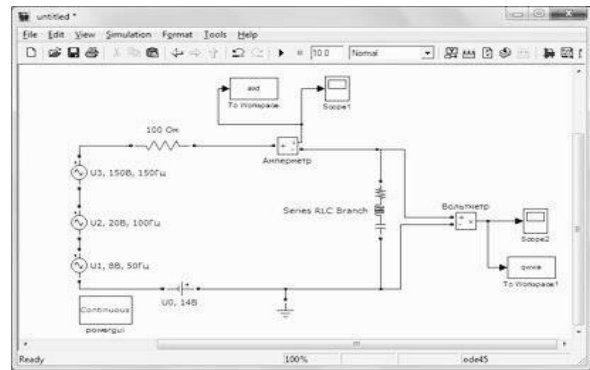


Рис. 3. Схема, выполненная в Simulink

Заключение

В процессе работы в среде Multisim воспользовались функцией Analysis Fourier. Программа обладает понятным пользовательским интерфейсом, также можно работать с файлами. В наличии есть подробная справка по применению программы.

Разработка в среде LabVIEW обладает несколькими преимуществами: программная среда более наглядна, проста в применении и освоении, можно создать свой пользовательский интерфейс, с множеством управляющих элементов и индикаторов.

Точность алгоритмов обоснована соответствующими результатами, вычисленными в среде математического моделирования MatLab. В прикладном пакете MatLab есть библиотека Simulink, разработанная с целью моделирования динамических систем, модели которых формируются из обособленных составных частей.

Моделирование схем, в том числе, выполнение анализирования Фурье, имеют большое сходство между программным редактором Multisim и прикладным пакетом Simulink. Обе программные среды дают возможность получать более детальные результаты.

Список использованных источников

1. Загидуллин Р. Ш. LabVIEW в исследованиях и разработках. - М.: Горячая линия - Телеком, - 352 с.: ил.
2. Пейч Л. И., Тойчилан Д. А., Поллак Б. П. LabVIEW для новичков и специалистов - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. – 384 с.: ил.
3. Дьяконов В. П. Simulink 5/6/7: Самоучитель. - М.: ДМК-Пресс, 2008. – 784 с.: ил.
4. Лурье М. С., Лурье О. М. Применение программы MATLAB при изучении курса электротехники. Для студентов всех специальностей и форм обучения. - Красноярск: СибГТУ, 2006. – 2008 с.