

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК С КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Н. Г. ФРОЛОВ

Научный руководитель – профессор кафедры Эт и Эм Любимов Э. В.

В настоящей статье рассматривается разработанное программное обеспечение для лабораторных стендов по снятию частотных характеристик и одно-временного вывода их на экран в удобной для последующей обработки форме.

Для решения поставленной задачи была выбрана среда LabVIEW разработанная фирмой National Instruments[®], производителем плат сбора данных, одна из которых используется в лаборатории электроники кафедры электротехники и электромеханики ПГТУ.

Другие среды программирования так же пригодны для решения этой задачи, но практическая реализация довольно сложна и громоздка.

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) – это среда разработки, основанная на графическом языке программирования. G. LabVIEW содержит встроенные библиотеки функций для использования таких программных стандартов как TCP/IP и OLE.

С помощью LabVIEW можно создавать 32-х битные приложения со скоростью выполнения, достаточной для сбора данных, выполнения тестов и измерений. Также можно создавать автономные исполняемые модули, так как LabVIEW является полноценным 32-х битным компилятором.

Все программы в LabVIEW, называемые виртуальными устройствами (ВУ), имеют фронтальную панель и блок-схему. Процесс проектирования прост и состоит лишь в разработке графического интерфейса и блок схемы, которая аналогична программному коду в текстовых языках программирования.

Любое виртуальное устройство представляет собой прикладную программу, созданную в среде LabVIEW и предназначенную для использования с помощью компьютера, который оснащен специальной платой ввода-вывода данных PCI 6023 (24) фирмы National Instruments. Удобство связи с компьютером обеспечивается с помощью коннектора (тип 335.1), который соединен с компьютером плоским кабелем и имеет 8 дифференциальных аналоговых входов. К ним и подводятся измеряемые электрические напряжения.

Коннектор содержит делители напряжений для ввода напряжений, шунты для ввода токов, блоки гальванической развязки измеряемых сигналов, разъем для вывода из компьютера сигналов управления электронным ключом и разъем для подключения плоского кабеля связи коннектора с компьютером.

Общий вид лицевой панели коннектора показан на рис. 1.

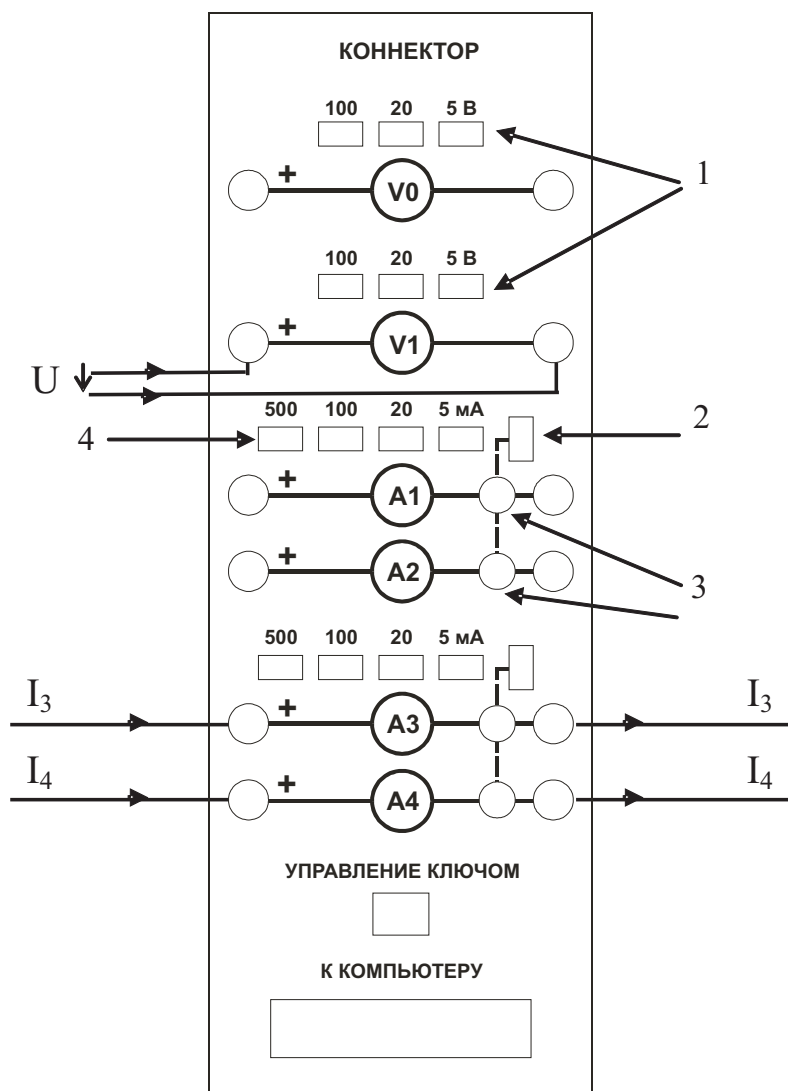


Рис. 1. Коннектор типа 335.1:

- 1 – кнопки переключения делителей напряжения;
- 2 – кнопка переключения измеряемого тока (I_1 или I_2);
- 3 – светодиоды сигнализации измеряемого тока (I_1 или I_2);
- 4 – кнопки переключения шунтов.

Изображенные на лицевой панели измерительные приборы V0, V1, A1...A4 включаются в цепь как обычные вольтметры и амперметры. Коннектор имеет два канала для ввода напряжений в компьютер и два канала для ввода токов. Однако в цепь можно включить четыре амперметра и кнопками переключения измеряемого тока выбирать вводимое в компьютер значение I_1 или I_2 , I_3 , I_4 . О выбранном токе сигнализирует светодиод на лицевой панели коннектора и надпись на виртуальном амперметре на экране дисплея.

Кнопки переключения делителей напряжения и шунтов предназначены для выбора пределов измерения, как в обычных измерительных приборах.

Укрупненная структура разработанной программы frequency представлена на рис. 2, она содержит диалоговый блок ввода информации (ФИО студента, группа, № лабораторной работы), основной блок программы и блок сохранения результатов.



Рис. 2. Структура программы

Структура основного блока программы представлена на рис. 3

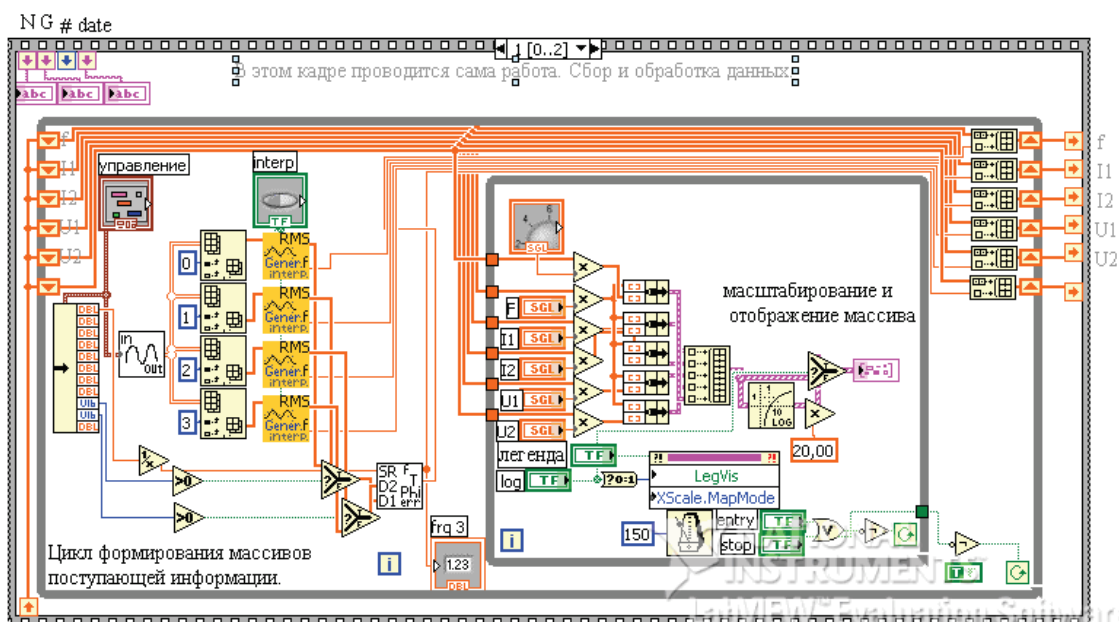






Рис. 3. Структура основного блока программы frequency

Данные с коннектора поступают в виде двумерного массива мгновенных значений токов и напряжений с задаваемой частотой квантования. Блоком индексирования массива –  выделяется одномерный массив данных одного входа. Виртуальным прибором –  осуществляется нахождение действующих значений. В этом блоке так же предусмотрена фильтрация от шумов и интерполяция, необходимая при высокой частоте входного сигнала и сравнительно малом шаге квантования. Далее два из четырех обработанных массивов данных поступают в блок –  который находит частоту входных сигналов и угол сдвига фаз между ними. После этого данные поступают в массив

вы сдвиговых регистров – , откуда и берутся данные для построения графика и последующего их автосохранения. Во вложенном цикле происходит масштабирование и выбор между линейными и логарифмическими координатами.

На рис. 4 представлено окно визуализации с графиками частотных характеристик.

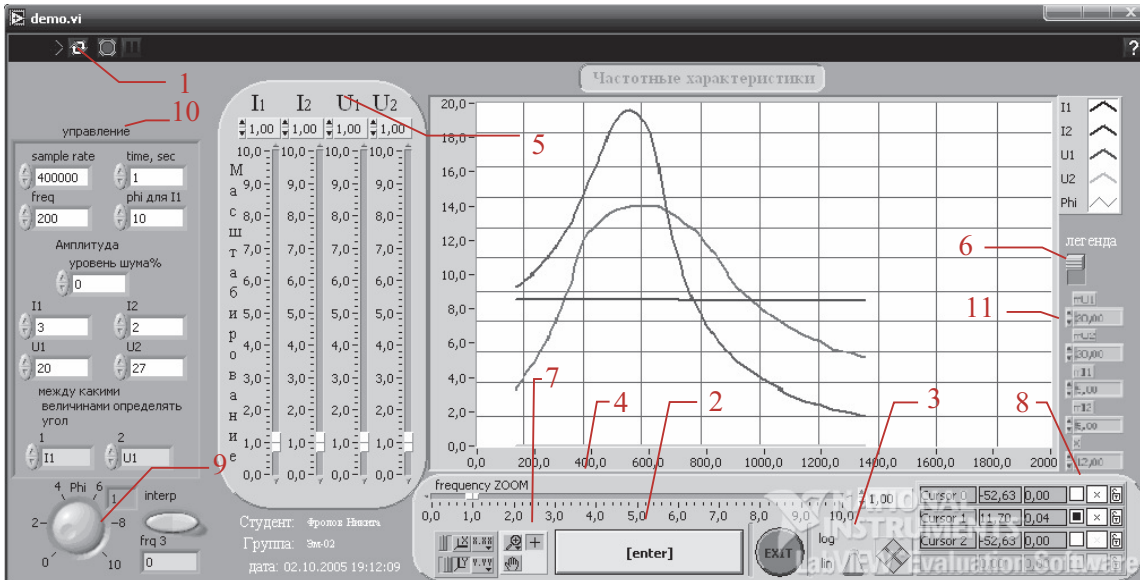


Рис. 4. Виртуальный прибор для демонстрации частотных характеристик:

- 1 – кнопка запуска приложения; 2 – кнопка ввода данных;
- 3 – кнопка логарифмического масштаба (линейный масштаб по умолчанию);
- 4 – масштабирование по оси частот; 5 – масштабирование по оси токов и напряжений; 6 – включение и выключение легенды (легенда – показывает какая кривая от какого прибора); 7 – панель увеличения; 8 – панель маркеров;
- 9 – масштабирование по оси угла сдвига фаз; 10 – панель эмулирования лабораторного стенда; 11 – калибровочная панель.

Заключение

Разработанный графический интерфейс программы позволяет частично автоматизировать процесс снятия частотных характеристик при проведении лабораторных работ, что положительно влияет на качество учебного процесса. Кроме того, она может быть использована в промышленности, например на испытательных стендах для метрологической аттестации измерительных приборов, а так же радиоэлектроники и аппаратуры автоматического регулирования и управления, для диагностики оборудования в процессе виброиспытаний и т. д.

Для пояснения работы программы разработана её демонстрационная версия.

Литература

1. Руководство по основам сбора данных в LabVIEW, (перевод с английского) National instruments, 1999.
2. Руководство для быстрого начала работы в LabVIEW (перевод с английского) National instruments, 1999.
3. Учебное пособие по программированию в LabVIEW (перевод с английского) National instruments, 1999.
4. Сборник руководств по эксплуатации компонентов аппаратной части комплекта ТОЭСК.001 РЭ, ООО «Учебная техника»