

ОДИН КОМПЬЮТЕР —

ВСЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Виртуальные приборы на базе плат сбора данных, устанавливаемых в системный блок персонального компьютера, уже широко используются в устройствах сбора и обработки информации, контрольно-диагностических и измерительных системах для промышленных и лабораторных приложений. Продолжаем цикл публикаций Центра АЦП ЗАО “Руднев-Шилаев”, посвященных этому новому направлению в контрольно-измерительной технике, и предлагаем вашему вниманию подходы к программному интерфейсу виртуальных приборов.

Как уже отмечалось ранее*, виртуальный прибор можно успешно использовать для решения целого ряда измерительных задач на одном персональном компьютере. Для этого достаточно лишь подобрать программное обеспечение и платы сбора данных (ПСД) в

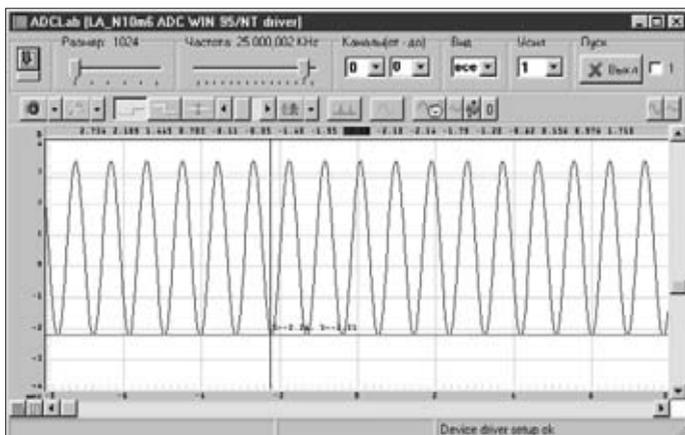


Рис. 1. Виртуальный осциллограф

*См. также: ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 1998, №5–6, с.23–24; 1999, №1, с.34–35.

соответствии с техническими требованиями эксперимента. Необходимую часть виртуальных приборов составляет программа-интерфейс человека с ПК и с самим прибором. ЗАО “Руднев-Шилаев” поддерживает концепции программного обеспечения двух видов: программный интерфейс, внешне очень похожий на ОС Windows и использующий ее возможности, и программа, которая эмулирует лицевую управляющую панель стационарного прибора. Каждая из концепций имеет свои достоинства и недостатки, и фирма предлагает реализацию виртуальных приборов обоих видов.

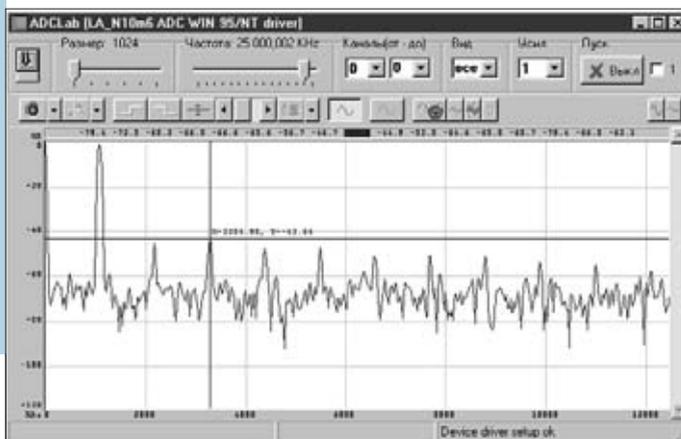


Рис.2. Окно спектроанализатора

Рассмотрим приборы с интерфейсом, похожим на Windows. Такой подход допустим, если компьютер должен измерять параметры внешних аналоговых сигналов, а оператор неплохо разбирается в подключении к ПК различных нестандартных измерительных устройств. В этом случае необходимо приобрести несколько плат, включив их соответствующим образом. Программное обеспечение, поставляемое вместе с ПСД, состоит из стандартных программ, драйверов и примеров программирования. Такой набор программ позволяет решать довольно широкий круг прикладных задач — исследование сигналов и сбор данных с различных датчиков и внешних устройств. Версии для Windows 95/98 обладают удобным интерфейсом и благодаря интеграции друг с другом и другими приложениями Windows значительно облегчают получение результатов измерения и их документальное оформление в виде отчетов, графиков, диаграмм. Но иногда для решения конкретной задачи этих стандартных программ бывает недостаточно, и тогда пользователь, умеющий хорошо программировать, создает более приспособлен-

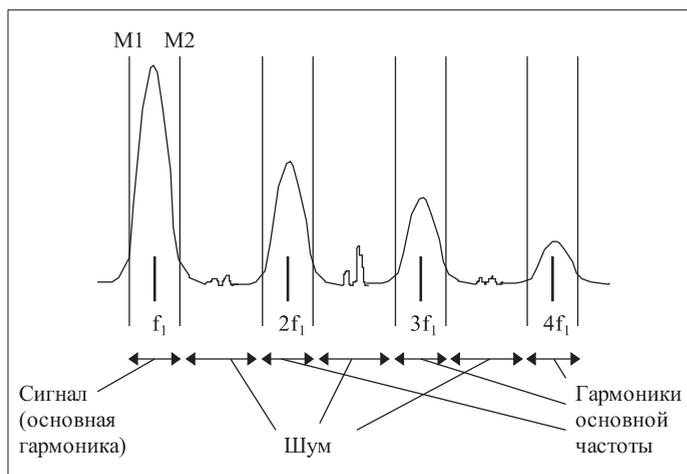


Рис.3. Спектр квазигармонического сигнала

ную для своей задачи программу. Здесь просто необходимы драйверы для управления платами и примеры программирования. В стандартную поставку с ПСД входят примеры программирования плат на C++ в среде DOS и Windows, библиотека функций для DOS, драйвер и набор DLL-библиотек для работы в Windows 3.11/95/98.

Драйвер устройства – специальный программный модуль, который интегрируется в операционную систему для обеспечения стандартного обмена данными между приложением и устройством. С его помощью можно настроить основные параметры платы для решения любой задачи в рамках технических характеристик платы и виртуального прибора на ее основе. При работе с библиотекой DLL в Windows можно использовать практически любой язык программирования (C++, Pascal, Delphi, Visual Basic), а также среду визуальной разработки LabView.

Те, кто не может или не хочет подробно программировать, могут воспользоваться готовыми виртуальными приборами – осциллографом и спектроанализатором для DOS & Window 95/98 с возможностью сбора данных. Например, программа под Windows 95/98 – ADCLab – предназначена для использования вместе с платами ЗАО “Руднев-Шиляев” в качестве осциллографа и спектроанализатора (рис.1 и 2).

Программа-осциллограф позволяет видеть сигнал, измеряемый с помощью АЦП, в реальном времени, а также производить спектральный анализ собранных данных. В верхней части окна программы сосредоточены основные элементы управления ее работой и отображением данных. Большинство из этих элементов управления снабжены всплывающими подсказками. Программа обеспечивает выбор частоты дискретизации, размера измеряемого блока данных и числа каналов, синхронизацию устройств без аппаратной синхронизации, поддержку режима аппаратной синхронизации, поддержку некоторых специфических функций устройств (кадровый сбор, включение внешней частоты дискретизации), сохранение данных в файл «как есть» и в форматах ASCII и WAV, воспроизведение сохраненных данных из файлов с данными «как есть» и в формате WAV.

Как и любое измерительное устройство, программа-осциллограф снабжена осями (шкалами). Вертикальная ось слева проградуирована в единицах младшего значащего разряда АЦП или вольтах, которые соответственно отображаются в левом верхнем углу окна. Нижняя горизонтальная ось может быть проградуирована как по числу измеренных точек, так и в единицах времени (секундах, милли-, микро-, наносекундах). Единицы измерения горизонтальной оси приводятся в левом нижнем углу окна осциллографа. На осях подписываются значения, соответствующие текущему актив-

ному каналу. При этом надписи на верхней горизонтальной оси соответствуют точкам в окрестности курсора. Значение в точке, над которой расположен курсор, подсвечивается прямоугольником, имеющим тот же цвет, что и текущий активный канал. Для удобства оценки промежуточных значений оси, кроме крупных клеток, имеют по девять засечек на каждую такую клетку.

Графическая область – основная для осциллографа, и там отображается в реальном времени график сигнала, подаваемого на вход или входы платы. Графическая область может быть разделена по горизонтали на две части двойным щелчком мыши. В верхней части графики сигналов отображаются в нормальном виде, а в нижней – в увеличенном. При этом в зону увеличенного просмотра попадает та часть графика(ов), которая находится внутри выделенного квадрата. Его размер можно изменять, передвигая мышью и удерживая нажатой правую кнопку, а положение – перемещая мышью и удерживая левую кнопку. Двойное нажатие левой кнопки мыши возвращает окно осциллографа в нормальный режим.

В режиме анализа спектра сигнала горизонтальная ось градуируется в килогерцах, а вертикальная – в децибелах. Для просмотра параметров спектра квазигармонического сигнала необходимо маркерами (M1, M2) выделять участок спектра, содержащий, например, основную гармонику. Качественно понять принадлежность участков спектра к определенным частям сигнала можно из рис.3.

Программа-генератор предназначена для управления платой аналогового вывода ЛА-ЦАПn10 и совместно с ней образует виртуальный прибор, который по своим функциональным возможностям соответствует приборам класса генераторов сигналов специальной формы. Генератор позволяет формировать синусоидальные, прямоугольные, треугольные и более сложные выходные сигналы. Генерация сигналов осуществляется путем последовательного вывода временных отсчетов сигналов, записанных в циклический буфер памяти платы. Взаимодействие с программой происходит только в моменты изменения этого буфера при записи в него нового сигнала, считываемого из файла и формируемого программно.

Режим генерации канала изменяется тогда и только тогда, когда изменяется значение (состояние) какого-либо относящегося к нему управляющего элемента. После запуска генератора открывается его главное окно, графически выполненное в виде приборной панели (рис.4). Управление генератором осуществляется через это окно, а также через дополнительные диалоговые окна, открывающиеся через меню главного окна.

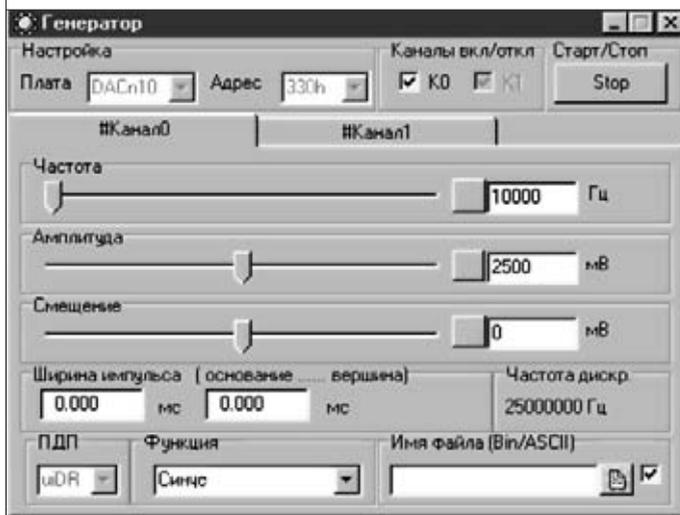


Рис.4. Виртуальный генератор сигналов специальной формы

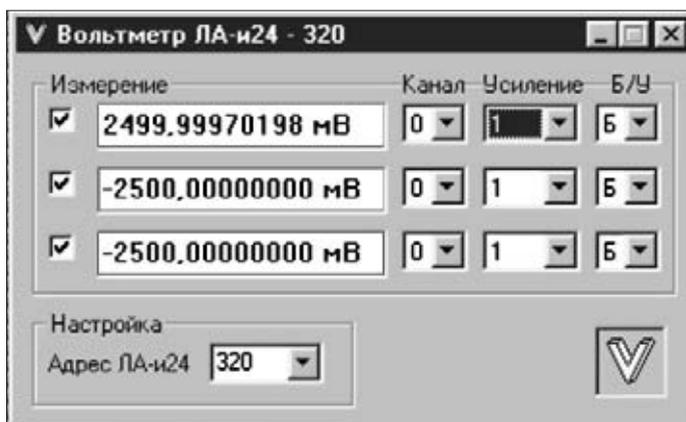


Рис.5. Вольтметр с интерфейсом-Windows

Примерами виртуальных вольтметров с Windows-интерфейсом могут служить программы для плат ЛА-н10 и ЛА-И24. Эти виртуальные приборы предназначены для измерения действующего или среднеквадратичного значения напряжения соответственно в полосе частот до 50 МГц в двухканальном режиме и 1 кГц в трехканальном (рис.5).

Все описанные выше виртуальные приборы удобны и просты в управлении для того, кто постоянно работает с компьютером и отходит от монитора только в случае острой необходимости. Для неискушенных пользователей компьютеров созданы стандартные измерительные приборы. Подключение и применение их не сложнее обычных стационарных устройств. Примером могут служить виртуальные приборы, имеющие прототипы среди стационарных приборов и очень похожий на них программный интерфейс, – осциллограф, анализатор спектра и вольтметр. Программы предназначены для работы с платой ЛА-н10 и требуют только умения отличать монитор от системного блока. Виртуальные приборы максимально просты в управлении и имеют те же и располо-

женные в тех же местах панели органы управления, что и стационарные приборы-аналоги. Графический интерфейс программы создает переднюю панель хорошо известного обычного измерительного прибора. В программе вольтметра с платой ЛА-н10 для работы необходимо только установить переключатели в нужное положение и можно измерять входные сигналы по двум каналам (рис.6).

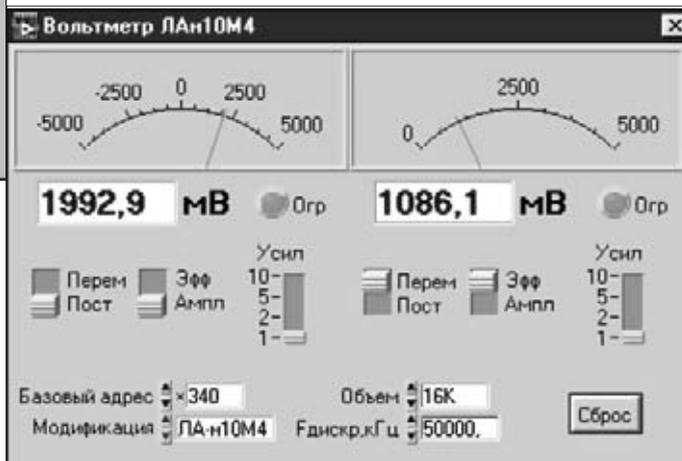


Рис.6. Виртуальный вольтметр стандартного типа

Таким образом, наличие двойного подхода к программному интерфейсу виртуальных приборов позволяет пользователям различной квалификации полностью использовать возможности устройств ЗАО «Руднев-Шиляев» с АЦП, ЦАП или цифровыми входами-выходами для решения своих задач.

ЗАО «Руднев-Шиляев»
 www.rudshel.ru, e-mail: adc@rudshel.ru
 тел. (095) 288-3766, 973-1914