

# НЕСТАНДАРТНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАО "РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ"

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Л.Ермаков le@rudshel.ru

С.Харченков adc@rudshel.ru

Одна из областей деятельности ЗАО "Руднев-Шиляев" – производство и разработка измерительного оборудования и измерительных систем для авиации, промышленности, медицины, радиомониторинга, энергетике и вибрационно-акустических испытаний. В соответствии с требованиями отечественного рынка измерительных систем предприятие производит как стандартные измерительные приборы (осциллографы, генераторы, спектроанализаторы и др.), так и нестандартное оборудование.

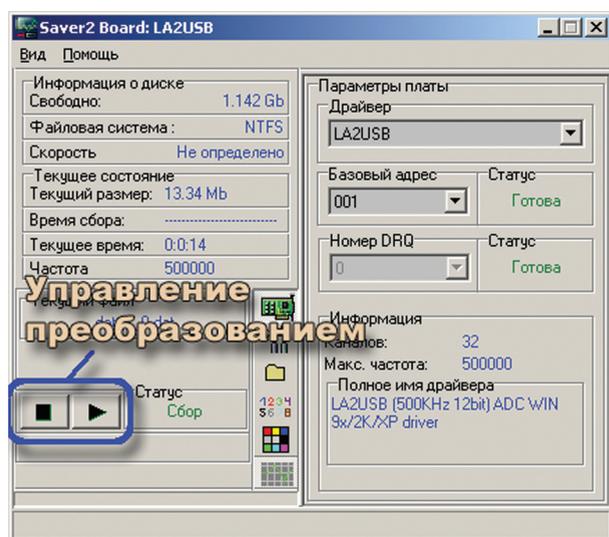
**И**зучив рынок и проанализировав сложившуюся ситуацию (высокую стоимость импортных приборов и нестандартных измерительных систем, трудность, а иногда и невозможность их обслуживания зарубежными производителями), руководство предприятия "ЗАО "Руднев-Шиляев" выработало собственную стратегию. Суть стратегии – любой компьютер может стать измерительным прибором (осциллографом, спектроанализатором или генератором), если в него встроить или подключить плату сбора данных (ПСД), разработанную на предприятии, и установить соответствующее программное обеспечение. ПСД можно подключать как к бывшим в употреблении компьютерам, так и к современным, конечно, при выполнении основных требований по совместимости. Совместимость и высокие технические характеристики каналов АЦП и ЦАП предприятие гарантирует.

Для увеличения пропускной способности шины при создании систем с высокой частотой дискретизации и большим количеством каналов в 2011 году платы сбора данных переводятся на PCI-Express. Кроме этого, уделяется большое внимание оптимизации программного обеспечения под Windows и созданию драйверов для более быс-

стрых и открытых операционных систем, например Linux.

ЗАО "Руднев-Шиляев" обладает обширным инструментарием прикладного программного обеспечения для эффективного решения задач анализа данных (рис.1). Если до недавнего времени все программные продукты были доступны только для пользователей операционной системы Windows компании Microsoft, то сегодня, принимая во внимание тенденции развития свободного программного обеспечения, компания проводит адаптацию существующих устройств измерения к работе в операционной системе Linux. В ЗАО "Руднев-Шиляев" проводится активная разработка драйверов для существующих устройств сбора данных и перспективных разработок на базе шины PCI-E, происходит постепенная наработка программного инструментария для ОС Linux с учетом положительного опыта создания соответствующего ПО в ОС Windows. Разрабатываемое ПО будет полностью кроссплатформенным, что позволит стандартизовать интерфейсы и методики решения типовых задач, а главное, выпускать программные решения для ОС Linux и Windows одновременно.

Нельзя не отметить важные преимущества использования свободного программного обеспе-



**Рис.1.** Программа непрерывного сбора данных Saver

чения: отсутствие скрытых механизмов работы; гибкость настройки ключевых сервисов ОС; отсутствие платной лицензии.

Использование Linux в качестве ведущей ОС для разработки программного обеспечения позволяет компании "Руднев-Шиляев" решать измерительные задачи, где эффективность, надежность и гибкость должны быть максимальны.

В некоторых случаях, когда нужна портативность и компактность (для военных и мобильных медицинских бригад), вместо персонального компьютера используются микроконтроллеры. Примером могут служить выпускаемые несколько лет и хорошо зарекомендовавшие себя приборы - ДИАТЕСТ и ДИАТЕСТ-4 (рис.2, 3), а также новая разработка - прибор ЭСПИРО (рис.4). При создании этой линейки разработчики столкнулись с определенными трудностями. Используя ранее источники радиотехнических сигналов, которые формируют уровень постоянного тока, импульсные, гармонические сигналы, нельзя применять для проверки современных приборов функциональной диагностики, так как они работают со сложными сигналами. Были разработаны цифровые генераторы серии ДИАТЕСТ, предназначенные для первичной и периодической проверки кардиографов по методике P50.2.009-2001. ДИАТЕСТ формирует весь набор сигналов в соответствии с методикой P50.2.009-2001: сигналы прямоугольной и синусоидальной форм в диапазоне сверхнизких и низких частот, постоянного напряжения, набор сигналов ЭКГ, ЧСС1,



**Рис.2.** Измерительный прибор ДИАТЕСТ

ЧСС2, ЧСС3, ЧСС4, а также ряд дополнительных сигналов. Десять выходных гнезд генератора соответствуют отводящим электродам электро-

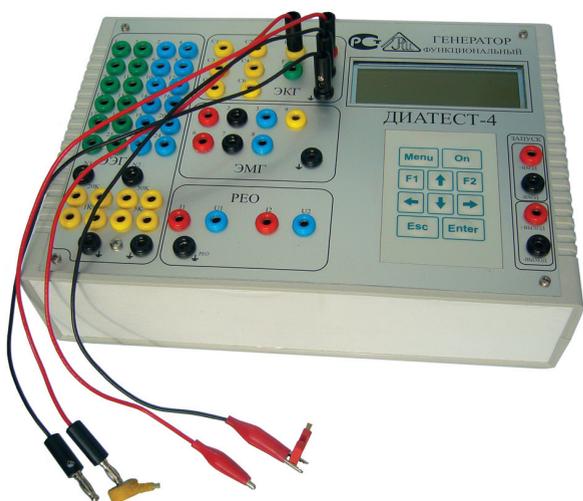


Рис.3. Измерительный прибор ДИАТЕСТ-4

кардиографа и удобно расположены в торцевой части прибора, обеспечивая свободное и качественное подключение с поверяемым кардиографом. Графический индикатор, кнопочная клавиатура, а также несколько режимов работы позволяют легко и просто проводить качественную поверку электрокардиографов как отечественных, так и импортных производителей. Малое потребление энергии от внутреннего батарейного источника дает возможность авто-



Рис.4. Измерительная система ЭСПИРО

номно эксплуатировать прибор продолжительное время. Прибор занесен в Госреестр средств измерений Российской Федерации под номером №31445-06.

Второй прибор данной линейки – генератор ДИАТЕСТ-4 – предназначен для поверки миографов, реографов, электрокардиографов, энцефалографов и обеспечивает установку параметров сигналов с требуемой точностью. В основе формирования сигнала генератора ДИАТЕСТ-4 лежит прецизионное цифроаналоговое преобразование кодового образа, находящегося в постоянной памяти микроконтроллера. Дополнительные каскады усиления и ослабления приводят выходные сигналы в соответствие с унифицированными методиками МИ2527-99, МИ2524-99, Р50.2.009-2001, МИ2523-99, Р50.2.049.2005. Прибор занесен в Госреестр средств измерений Российской Федерации под номером №38714-08.

Переходя к третьему прибору, хотелось бы сказать, что в настоящее время в нашей стране существует множество аппаратов для проверки состояния органов дыхания человека, таких как спирографы и спироанализаторы, причем разных производителей и разных лет выпуска. В соответствии с законодательством РФ необходимо периодически проводить поверку их метрологических характеристик. Существующие же приборы для поверки – это стационарные установки, громоздкие, тяжелые и неудобные в работе и, кроме того, малопригодные для поверки спирометров.

В ЗАО "Руднев-Шиляев" создана мобильная малогабаритная установка ЭСПИРО, имитирующая "вдох-выдох" человека с заданной точностью. Масса ЭСПИРО не превышает 30 кг. Для создания пневмоимпульса необходимой формы в металлическую колбу накачивается воздух до строго определенного уровня давления, контролируемого прецизионным датчиком. При открытии выпускного клапана на выходе установки воспроизводится "выдох", аналогичный по скорости и объему выдоху человека. Для управления параметрами процесса используются два независимых, управляемых компьютером контроллера, расположенных в разных блоках установки.

Установка ЭСПИРО применяется для поверки спирометров, спироанализаторов, пневмотахометров и других приборов, осуществляющих измерение параметров спокойного и форсированного выдоха человека.

Система ЭСПИРО состоит из:

- компрессорного блока ЭСПИРО-БК, генерирующего пневмоимпульс, имитирующий вдох-выдох человека;
- измерительного блока ЭСПИРО-БИ, измеряющего восемь стандартных параметров пневмоимпульса;
- персонального компьютера, который используется для управления режимами, составления протоколов поверки, обработки результатов измерений (расчета погрешностей) и формирования базы протоколов.

Относительная погрешность измерения объемной скорости не превышает 1%, типовое же значение менее 0,5%, что подтверждается про-

токолами испытаний на государственном первичном эталоне единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-06. Работа с системой осуществляется посредством программного обеспечения ЭСПИРО методом замещения в два этапа. В процессе проведения работы формируется протокол поверки, который по окончании измерений можно записать в архив и распечатать на принтере.

Измерительное оборудование ЗАО "Руднев-Шилиев" по соотношению цена/качество превосходит аналогичное импортное оборудование. Многие предприятия используют приборы, производимые ЗАО для создания своих измерительных систем. ●

## НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"



### ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ: СПРАВОЧНИК

Под редакцией К.Ф.Кумбза. В 2-х книгах. Книга 1

В издании рассматриваются все процессы создания и применения печатных плат: проектирование и выбор базовых материалов, изготовление, обеспечение качества и оценки надежности

Цена: 1200 р.

печатных плат и печатных узлов, монтаж плат, включая особенности бессвинцовых технологий пайки, а также методы и средства испытаний применительно к специальным требованиям. Шестое издание дополнено информацией по ценообразованию, количественной оценке технологичности плат, управлению производством и решению экологических проблем. Справочник рассчитан на широкий круг специалистов-технологов, конструкторов, схемотехников и специалистов по надежности, поскольку печатные платы являются фундаментом проектирования и производства изделий электроники. Данная книга может служить учебным пособием для студентов и аспирантов вузов соответствующих специальностей.

Москва: Техносфера, 2011. – 1016 с.  
ISBN 978-5-94836-258-8

#### КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319 Москва, а/я 594; ☎ (495) 956-3346, 234-0110;  
knigi@technosphaera.ru, sales@technosphaera.ru