

Семинар

ЗАО "Руднев-Шиляев"

Измерительные системы. ОЦЗС



127994, г. Москва, ул. Сущёвская, д.21
метро Менделеевская, Новослободская
тел/факс: (495) 787-63-67, 787-63-68

e-mail: adc@rudshel.ru

сайт: www.rudshel.ru

Данный семинар посвящён измерительным системам ЗАО «Руднев-Шиляев», а также Осциллографам Цифровым Запоминающим Специальным как системам на базе компьютера.

ЗАО «Руднев-Шиляев» образовалось на базе Института Радиотехники и Электроники Российской Академии наук в 1989 году. Коллектив занимался проблемами аналогово-цифрового преобразования (АЦП). Практическими результатами явились разработки и изготовление ряда измерительных устройств на базе персональных компьютеров с использованием АЦП. В это же время были проведены маркетинговые исследования перспективности этого направления. Выявлены аналоги изделий на нашем и западном рынке и определены будущие приоритеты. Тем самым были заложены основы дальнейшей коммерческой деятельности. После этого была выдвинута идея выхода на рынок измерительного оборудования, в основу которой были положены фундаментальные основы метрологии в сочетании с оригинальными разработками с применением спектрального анализа сигналов. В то время коллектива с таким уровнем знаний на рынке не было. В 1993 году была начата активная коммерческая деятельность, осуществляемая и по нынешний день.

Мы разрабатываем и производим:

- измерительные приборы на базе компьютера (осциллографы, генераторы, спектроанализаторы, магнитофоны, самописцы, вольтметры);
- виброакустические системы (многоканальные цифровые регистраторы, анализаторы РВ, системы для оценки звукоизоляции строительных конструкций);
- платы сбора данных для компьютера (АЦП, ЦАП, цифровые платы, дополнительные согласующие устройства)
- а также измерительные системы широкого применения на базе собственных разработок с применением АЦП.

Имея опыт внедрения систем, мы пришли к выводу, что задачу надо решать комплексно по техническому заданию Заказчика и при этом достаточно актуальным является соблюдение норм ГОСТа 8.009-84 "Нормируемые метрологические характеристики средств измерений". В нём указано, что для того, чтобы выделить характеристики прибора нужно определить какие его характеристики влияют на измерение и что нужно для того, чтобы получить сведения об измеряемом объекте. При этом выделяются характеристики, которые по ГОСТу называются "нормируемыми". Далее определяются погрешности, которые допустимы для корректного решения задачи и составляются технические условия, а также методика поверки конкретной системы.

Приобретённый опыт по разработке систем позволил нам в дальнейшем использовать наши знания и опыт при разработке различных радиоэлектронных изделий медицинского применения. Это позволило нам прийти к приборам, которые используются в конкретных областях и являются конечным продуктом для пользователя. В качестве такого прибора нам бы хотелось ознакомить аудиторию с приборами медицинского назначения, которые производит фирма на сегодняшний день.



Приборы, занесенные в реестр

- **ГСПФ-051/052/053** генератор сигналов произвольной формы
Сертификат RU.C.35.010A № 18433
- **ЛА-1.5PCI** плата сбора данных с интерфейсом PCI
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ЛА-1.5PCI-14** плата сбора данных с интерфейсом PCI
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ЛА-1.5PCI-У** плата сбора данных с интерфейсом PCI
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ЛА-2М5** плата сбора данных с интерфейсом ISA
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ЛА-7** плата сбора данных с интерфейсом ISA
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ЛА-4** плата сбора данных с интерфейсом ISA
Сертификат RU.C.34.018A № 12771
- **ОЦЗС-01(ISA/PCI)** осциллограф цифровой запоминающий
Сертификат RU.C.35.018A № 9221
- **ДИАТЕСТ** генератор для первичной и периодической поверки
электрокардиографов
Сертификат RU.C.35.010A № 23540
- **МА-08/16/16USB**
Сертификат RU.E.34.010A № 19309



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Приборов несколько, есть приборы, которые уже занесены в реестр и можно их приобрести, они имеют определённый опыт внедрения, мы получили отзывы от пользователей. Есть приборы, которые на данный момент разработаны и заносятся в реестр, ведётся работа по их сертификации, есть приборы, которые находятся на стадии разработки, и есть перспективные идеи о том, какие приборы можно было бы сделать и они, с нашей точки зрения, необходимы рынку.

Прежде всего, хотелось бы отметить, что мы – одна из немногих фирм, которая занимается именно собственной разработкой, то есть мы являемся производителями.



Специалисты «Руднев-Шиляев»

- **Схемотехники**
- **Специалисты-разработчики**
- **Конструкторы**
- **Системщики**
- **Метрологи**

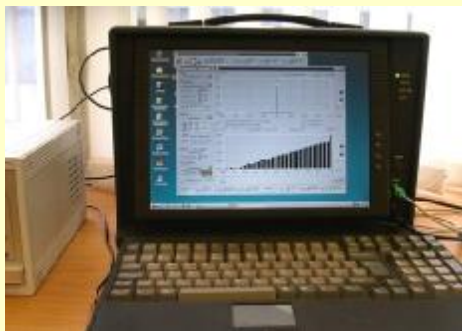


ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

У нас есть специалисты всех профилей. Для того чтобы делать радиоэлектронные устройства, нужно хорошо разбираться в аналоговой схемотехнике, нужно хорошо понимать, как создаются составные части радиоэлектронной аппаратуры, какие проблемы и трудности возникают при их изготовлении. Такие специалисты у нас есть. У нас есть специалисты-разработчики по АЦП, для того, чтобы преобразовать сигнал для контроллера из аналоговой формы в цифровую. Хорошие специалисты, которые позволяют принципиальную схему довести до уровня конечного изделия. Специалисты, которые конечные изделия доводят до состояния серийного образца, специалисты-системщики и метрологи.

Измерительные системы

На базе компьютера



Двухканальные анализаторы
сигналов

СА-02М/СА-02USB

На базе контроллера



Диатест-4 – прибор для
поверки электрокардиографов



«ЗАО РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Основной деятельностью ЗАО «Руднев-Шиялев» является разработка систем для задач Заказчика.

Чтобы решить задачу необходимо отработать её модель и тщательно проработать техническое задание.

То есть, прежде всего, необходимо иметь инструмент для отработки модели, для работы с этой моделью.

Систему можно сделать на базе компьютера и на базе контроллера.

Для того, чтобы сделать систему на базе компьютера, необходимо взять компьютер, готовые устройства для создания систем и программное обеспечение – готовое или дописать уже имеющееся под конкретную задачу.

Так называемый «компьютерный» вариант очень удобен при решении несерийных, нестандартных задач, при отработке модели этих задач. Здесь мы легко можем менять начальные условия, варьировать параметры сбора, обработки информации.

Обычно для написания программного обеспечения мы используем LabView, LabWindows CVI и Builder.

Когда система полностью отработана на компьютере и потребность велика, тогда систему удобнее сделать на базе контроллера или даже программируемых логических микросхем.

Панелью прибора является программный интерфейс под решаемую задачу и легко модернизируется в случае необходимости.

Это система на базе контроллера. Вариантами таких систем является прибор для проверки электрокардиографов – Диатест, для тензосистем – тензометрический модуль.

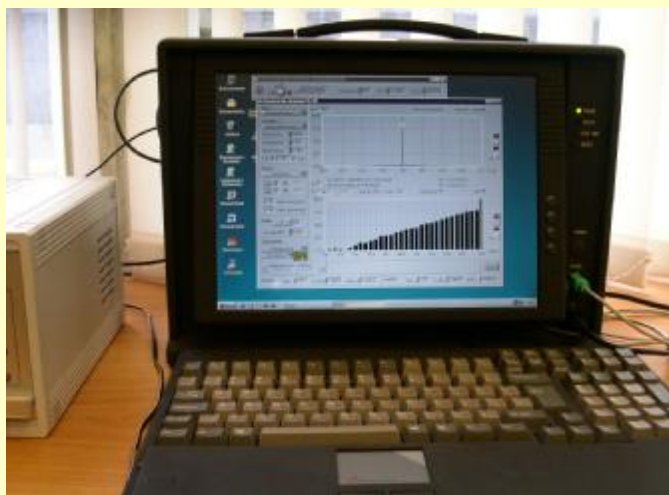
То есть без использования компьютера, а сразу на базе микроконтроллера мы делаем законченное устройство, которое помогает решить Вашу задачу.

Таким образом, мы видим, что системы бывают двух типов и это основной наш подход при решении задач.

Системы на базе компьютера

Двухканальные анализаторы сигналов серии «СА» являются многофункциональными приборами, ориентированными на решение измерительных задач акустического и вибрационного диапазонов частот.

Двухканальные анализаторы сигналов серии «СА»



Двухканальный анализатор сигналов на базе ПК



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Конструктивное исполнение. Основой анализаторов серии «СА» являются аналого-цифровые преобразователи фирмы ЗАО «Руднев-Шиляев» - это платы АЦП ЛА-1.5РСІ («СА-02м»), ЛА-2USB («СА-02USB»), Леонардо II («СА-02Л»). Эти платы различаются количеством каналов и разрядов, частотой дискретизации, наличием или отсутствием мультиплексора и программно управляемого источника ИСР питания для первичных преобразователей. В качестве ПК могут применяться офисные компьютеры и промышленные компьютеры, а так же - ноутбуки.

Двухканальные анализаторы сигналов серии «СА»

Сравнительная характеристика анализаторов серии «СА»

	Используемая плата	Количество каналов	Динамический диапазон	Максимальная полоса пропускания
СА-02м	ЛА-1.5РС1	32 однополюсных/ 16 дифференциальных	120 дБ	80 кГц
СА-02USB	ЛА-2USB-12/14	32 однополюсных/ 16 дифференциальных	120 дБ	80 кГц
СА-02л	Леонардо II	8 дифференциальных	117 дБ	40 кГц

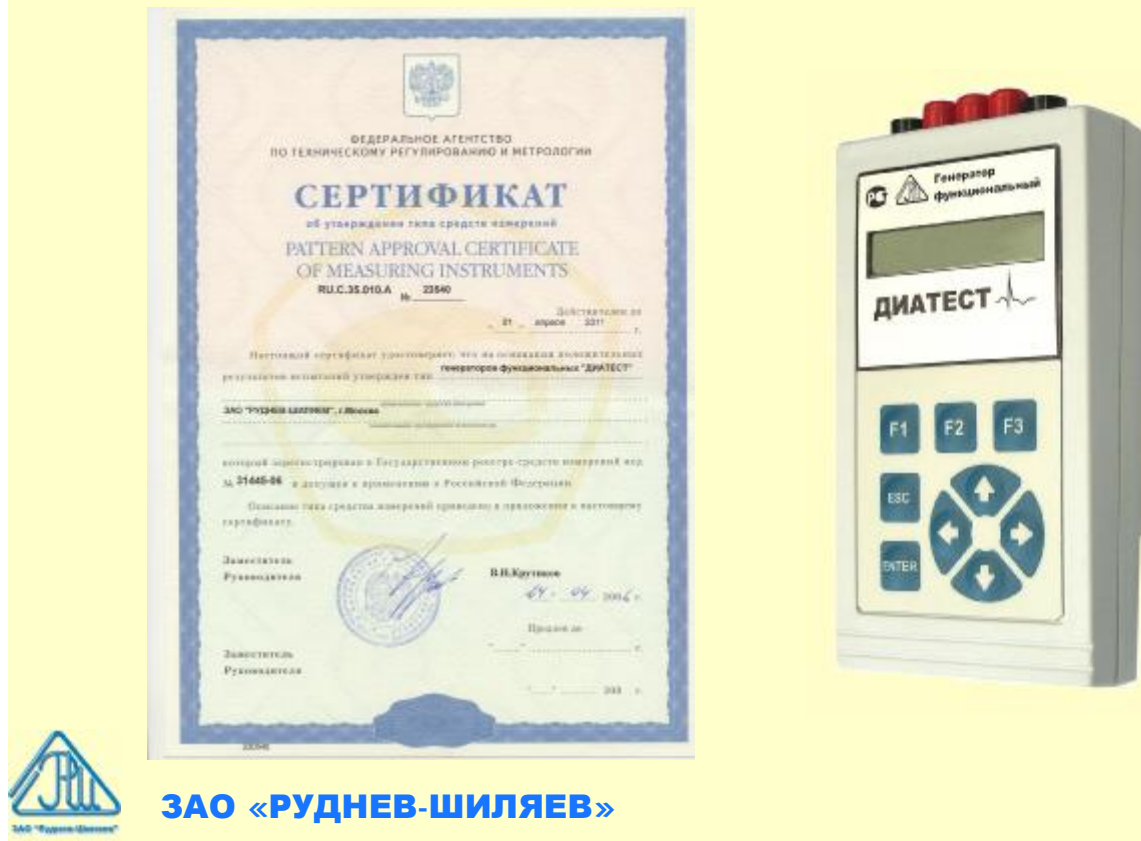


ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЕВ»

Программная оболочка обеспечивает управление сбором и обработкой данных, формирует режимы проведения измерений и обмен данными с другими приложениями.

Ярким примером системы на базе контроллера является Диатест.

Диатест



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Диатест предназначен для первичной и периодической поверки кардиографов.

Диатест является электронным устройством, формирующим весь набор сигналов в соответствии с методикой Р50.2.009-2001 “Электрокардиографы, электрокардиоскопы и электрокардиоанализаторы. Методика поверки”.

Прибор занесён в Госреестр средств измерений Российской Федерации. Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.35.010A № 23540.

Теперь подробнее остановимся на приборах, которые нашли широкое применение, хотя сделаны на базе компьютера.

Осциллограф цифровой запоминающий специальный (ОЦЗС) - это измерительный прибор, с помощью которого можно анализировать форму сигнала.

ОЦЗС предназначен для наблюдения и измерения временных и амплитудных параметров, регистрации как случайных (однократных), так и периодических сигналов.

На слайде показан сертификат и один из осциллографов.

Осциллограф цифровой запоминающий специальный



ЛА-н1USB



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЕВ»

Наши платы сбора данных мы вставляем в компьютер, и используем собственное программное обеспечение. Так потребителю удобнее и понятнее.

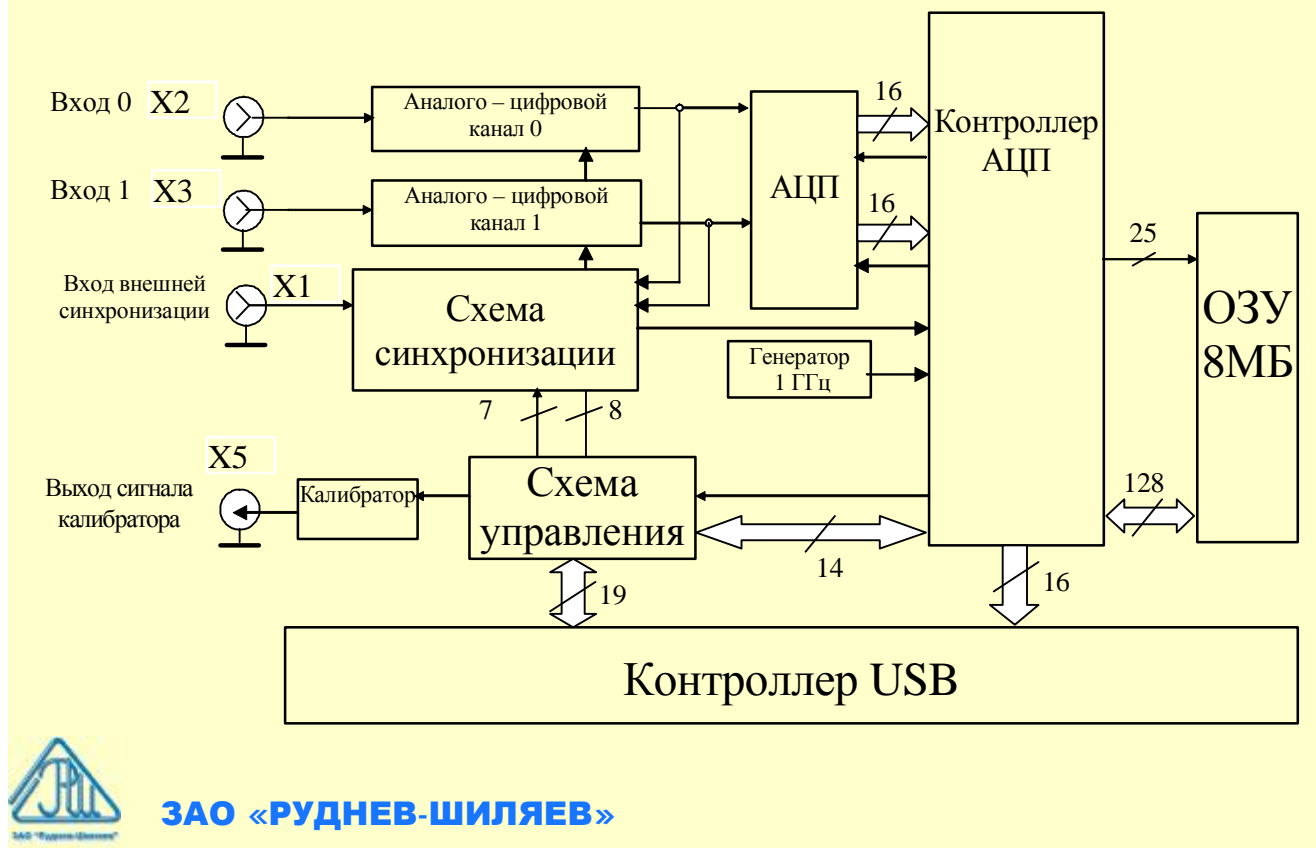
Для примера хотелось бы отметить, что другие производители используют обратный путь: они берут устройства и в него вставляют компьютер. Возможности такого компьютера, естественно, ограничены.

Среди особенностей ОЦЗС можно выделить:

- возможность просматривать записанный сигнал на экране и проводить маркерные измерения основных параметров сигнала: амплитуду, длительность, частоту;
- возможность увеличить интересующую часть сигнала, так называемый режим Лупы;
- наличие предыстории – можно посмотреть ту часть сигнала, которая предшествовала синхроимпульсу. Размер предыстории можно варьировать от 0 Мб до максимального размера ОЗУ;
- возможность проведения спектрального анализа. К каждому осциллографу поставляется специальное ПО, в котором есть функция спектроанализатора.

На следующем слайде показана структурная схема осциллографа ЛА-н1USB.

Структурная схема ЛА-н1USB



Это характерная структурная схема для всех высокочастотных изделий ЗАО «Руднев-Шиялев». Эта схема одной из наших последних разработок – ЛА-н1USB.

Устройство Ла-н1USB содержит следующие функциональные основные узлы: аналого-цифровой канал (АЦК); контроллер АЦП; схему синхронизации; внутреннее оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и интерфейс шины USB.

На платах установлено циклическое внутреннее ОЗУ объемом до 8 МБ. Объем используемого ОЗУ может быть программно уменьшен до 1 кбайта. Порядок работы ОЗУ следующий: как только поступает команда пуска преобразования, данные с АЦП непрерывно записываются в выбранную часть ОЗУ, которая называется предыстория. Пока выбранный объем предыстории не заполнен, синхроимпульсы блокируются и не обрабатываются. При появлении синхроимпульса записывается оставшаяся часть ОЗУ, которая называется история. После этого данные каждого канала могут быть считаны в компьютер.

Прибор используется в различных областях. Это ремонт аппаратуры, настройка, наладка, научные эксперименты, широкополосный радио мониторинг, радиолокация, системы анализа высокочастотных сигналов, в связи - для контроля радио обстановки одновременно в нескольких диапазонах без необходимости переключения между ними, в ядерной физике - системы регистрации траекторий элементарных частиц, в локации - для определения направления на источник излучения, анализ взрывных процессов.

Наши осциллографы сделаны на базе устройств с интерфейсами ISA/PCI/USB.

Примеры таких устройств указаны на слайде.

Интерфейсы осциллографа

ISA



ЛА-н10М6

PCI



ЛА-н10М8-250

USB



ЛА-н1USB

Так например первый осциллограф ОЦЗС- 01 ISA сделан на базе платы ЛА-н10М6. ОЦЗС-02(250PCI) сделан на базе платы ЛА-н10М8-250, и ОЦЗС-02(1000USB) – на базе платы ЛА-н1USB.

На базе устройства [ЛА-н4USB](#), которое заслуженно пользуется популярностью у наших заказчиков, и нового устройства [ЛА-н1USB](#) разработан цифровой запоминающий осциллограф в составе компьютерного АТХ (микро АТХ) корпуса.

Осциллограф Цифровой Запоминающий Специальный



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Одно или несколько устройств [ЛА-н4USB](#) или [ЛА-н1USB](#) устанавливается в стандартные пятидюймовые отсеки. Коммутация питания и USB интерфейса осуществляется внутри корпуса. По желанию заказчика осциллограф может комплектоваться нашим генератором произвольной формы [ГСПФ-052](#), который также располагается внутри корпуса и использует PCI шину. Производительность компьютера и состав комплектующих можно выбрать самостоятельно или воспользоваться нашим базовым вариантом. Заказчику не нужно устанавливать ПО. Все вопросы по установке программного обеспечения, охлаждению и тестированию комплекса на совместимость компонентов мы берем на себя.

В этом случае заказчик получает готовое к работе устройство.

Для того, чтобы вам было легче ориентироваться среди многообразия осциллографов – мы создали специальную таблицу, которую вы видите на слайде.

Эта таблица создана специально для выбора осциллографа.

Таблица ОЦЗС (осциллографы цифровые запоминающие специальные)

Наименование ОЦЗС	Базовое устройство	Максимальная частота дискретизации, МГц		Количество входных каналов		Максимальный объём ОЗУ	Полоса входного сигнала, МГц		Чувствительность, В/дел		Стробоскоп	Входит ли в состав офисный компьютер	Цена, руб
		Нормальный режим	Режим удвоения частоты	Нормальный режим	Режим удвоения частоты		при Rвх 1 МОм	при Rвх 50 Ом	при Rвх 1 МОм	при Rвх 50 Ом			
ОЦЗС-01 (ISA)	ЛА-н10М6	50	100	2	1	256 кБ	50	—	0,1÷1	—	нет	нет	19 900
ОЦЗС-01 (PCI)	ЛА-н10М6	50	100	2	1	256 кБ	50	—	0,1÷1	—	нет	нет	19 200
ОЦЗС-02 (USB)	ЛА-н10USB	100	—	2	—	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	нет	23 500
ОЦЗС-02 (PCI)	ЛА-н10М8-100	100	—	2	—	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	нет	23 500
ОЦЗС-02 (100PCI)-2	ЛА-н10М8-100	100	—	2	—	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	39 500
ОЦЗС-02 (100PCI)-4	ЛА-н10М8-100	100	—	4	—	4 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	59 500
ОЦЗС-02 (100PCI)-6	ЛА-н10М8-100	100	—	6	—	6 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	79 500
ОЦЗС-02 (100PCI)-8	ЛА-н10М8-100	100	—	8	—	8 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	99 500
ОЦЗС-02 (250USB)	ЛА-н4USB	250	500	2	1	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	5 ГГц	нет	31 000
ОЦЗС-02 (250USB)-2	ЛА-н4USB	250	500	2	1	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	5 ГГц	да	47 000
ОЦЗС-02 (250USB)-4	ЛА-н4USB	250	500	4	2	4 МБ	100	—	0,025÷5	—	5 ГГц	да	77 000
ОЦЗС-02 (250USB)-6	ЛА-н4USB	250	500	6	3	6 МБ	100	—	0,025÷5	—	5 ГГц	да	107 000
ОЦЗС-02 (250USB)-8	ЛА-н4USB	250	500	8	4	8 МБ	100	—	0,025÷5	—	5 ГГц	да	137 000
ОЦЗС-02 (250PCI)	ЛА-н10М8-250	250	500	2	1	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	нет	32 500
ОЦЗС-02 (250PCI)-2	ЛА-н10М8-250	250	500	2	1	2 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	49 500
ОЦЗС-02 (250PCI)-4	ЛА-н10М8-250	250	500	4	2	4 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	79 500
ОЦЗС-02 (250PCI)-6	ЛА-н10М8-250	250	500	6	3	6 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	109 500
ОЦЗС-02 (250PCI)-8	ЛА-н10М8-250	250	500	8	4	8 МБ	100	—	0,025÷5	—	1 ГГц	да	139 500
ОЦЗС-02 (1000USB)	ЛА-н1USB	1000	2000	2	1	8 МБ	100	300	0,025÷5	0,025÷0,25	нет	нет	80 000
ОЦЗС-02 (1000USB)-2	ЛА-н1USB	1000	2000	2	1	8 МБ	100	300	0,025÷5	0,025÷0,25	нет	да	96 000
ОЦЗС-02 (1000USB)-4	ЛА-н1USB	1000	2000	4	2	16 МБ	100	300	0,025÷5	0,025÷0,25	нет	да	176 000
ОЦЗС-02 (1000USB)-6	ЛА-н1USB	1000	2000	6	3	24 МБ	100	300	0,025÷5	0,025÷0,25	нет	да	256 000
ОЦЗС-02 (1000USB)-8	ЛА-н1USB	1000	2000	8	4	32 МБ	100	300	0,025÷5	0,025÷0,25	нет	да	336 000

В комплект поставки всех осциллографов входят щупы ЛА-НР9100 (1:1; 1:10; Земля). Возможна поставка щупов ЛА-100 (1:100; Земля). Количество щупов в комплекте соответствует количеству входных каналов. В состав офисного компьютера входит системный блок (ОЗУ 512 Мбайт, HDD 80 Гбайт, процессор Intel 1,7 ГГц, CDROM), клавиатура и мышь (изменение комплектации возможно по желанию заказчика). На жёстком диске установлена лицензионная версия операционной системы Windows XP и специализированное программное обеспечение: ADCLab – осциллограф спектроанализатор, Viewer – программа просмотра бинарных данных в виде графика и Converter- программа конвертации бинарных данных в текстовый вид (*.txt, *.CSV).

Как выбрать ОЦЗС?

Отметим основные факторы, которые влияют на класс прибора и соответственно на цену.

В первую очередь необходимо обратить внимание на частоту дискретизации. Это та частота, с которой делаются выборки аналогового сигнала и записываются в память. Чтобы выбрать правильно частоту дискретизации, нужно оценить с какими входными сигналами вы собираетесь работать. Например, чтобы качественно посмотреть форму сигнала, частоту дискретизации желательно иметь в 7-10 раз выше исследуемого сигнала. Если вы работаете в частотной области, то частота дискретизации должна быть в два раза выше полосы анализа.

Максимальная частота исследуемого сигнала не должна превышать полосу входного сигнала осциллографа.

Следующим важным параметром является объём оперативной памяти.

Таким образом, мы осветили основные принципы создания измерительных систем ЗАО «Руднев-Шиляев», а также подробно остановились на осциллографах цифровых запоминающих специальных (ОЦЗС).

ЗАО «Руднев-Шиляев»

- Измерительные системы на базе компьютера
- Измерительные системы на базе контроллера
- Осциллографы Цифровые
Запоминающие Специальные



ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»