ЛА-н10USB

Внешнее высокочастотное устройство алогово-цифрового преобразования для IBM PC/AT совместимых компьютеров на шину USB

Руководство пользователя

ЗАО «РУДНЕВ-ШИЛЯЕВ»

Россия, 127238, г. Москва

Дмитровское шоссе, д. 71.

тел/факс 7(095): 480-33-11; 480-36-00

E-mail: adc@rudshel.ru; http://www.rudshel.ru

Внешнее устройство аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-н10USB

Руководство по эксплуатации

2004

ЗАО “Руднев-Шиляев”

ЗАО "Руднев-Шиляев" сформировалось на базе известного Института радиотехники и электроники Российской Академии наук (ИРЭ РАН) и занимается проблемами аналогово-цифрового преобразования (АЦП) и последующей обработкой сигналов. Научно-технический потенциал специалистов фирмы позволил за короткий срок разработать и представить на Российский рынок платы сбора данных (ПСД) с нормированными метрологическими характеристиками. Широкий спектр плат позволяет пользователю гибко подойти к решению своей задачи. От простых, но высококачественных плат, позволяющих производить мониторинг технологических процессов до высокоточных измерительных плат, являющихся средством измерения. Вся выпускаемая продукция фирмы подвергается тщательной поверке службой технического контроля. ЗАО "Руднев-Шиляев" использует как известные и общепринятые методики, так и оригинальные, разработанные специалистами фирмы для калибровки аналогово-цифровых каналов в реальных условиях его применения по динамическим параметрам: отношение сигнал/шум, коэффициент гармонических искажений, реальный динамический диапазон и число эффективных разрядов в зависимости от частоты входного воздействия на АЦП.

Знания этих характеристик позволяют более корректно решать задачу применения АЦП в реальных условиях и дают возможность до эксперимента оценить погрешности, вносимые всем аналогово-цифровым каналом в конечный результат измерения. Таким образом, можно сравнивать изделия ЗАО "Руднев-Шиляев" с аналогичной продукцией других производителей по указанным выше динамическим параметрам.

Компьютеры в наше время становятся не только вычислительными средствами, они превращаются в универсальные виртуальные измерительные приборы. Устройства на основе персонального компьютера (ПК) - заменяют стандартные измерительные приборы: вольтметры, самописцы, осциллографы, генераторы, спектроанализаторы и другие на систему виртуальных приборов. Такая система состоит из компьютера, наличие которого сегодня является необходимым условием качественных и быстрых измерений, и одной или нескольких плат сбора данных (ПСД), причём, программная часть виртуального прибора может эмулировать переднюю управляющую панель стационарного измерительного устройства. Платы ЗАО "Руднев-Шиляев" позволяют превратить Ваш компьютер в универсальную измерительную лабораторию. Параметры такого прибора: динамический и частотный диапазоны, чувствительность, разрешение и другие характеристики определяются выбранными устройствами ЗАО "Руднев-Шиляев". Выпускаемые устройства можно разбить на несколько групп: измерительные платы АЦП и ЦАП, цифровые ТТЛ-совместимые платы и дополнительные согласующие устройства. Большой спектр функционально совместимых устройств, выпускаемых ЗАО "Руднев-Шиляев" позволяет создавать комплексы обработки сигналов на базе персонального компьютера IBM PC.

Такие системы с использованием плат ЗАО "Руднев-Шиляев" используются как метрологические средства измерений для калибровки микросхем АЦП на этапе разработки и при выходном контроле; для калибровки радиоканалов по динамическим параметрам; для анализа сложных быстропротекающих процессов в различных областях научно-производственной деятельности. Нашими заказчиками являются: ЛИИ (г. Жуковский), ЦАГИ, ВНИИФТРИ, ВНИИМС, ИРЭ РАН, НИИИТ, ИГД им. Скочинского, ОКБ МЭИ, ЦИАМ, НИИТП, ВНИИЖТ, МИФИ, МГУ и многие другие не только в нашей стране, а также в ближнем и дальнем зарубежье.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 4
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4
3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 5
3.1. Список сокращений 5
3.2. Список определений 5
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 7
4.1. Требования безопасности для ПЭВМ с подключенным устройством ЛА-н10USB 7
4.2. Требования безопасности для устройства ЛА-н10USB 8
4.3. Заземление 10
4.4. Питание 10
5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ 11
5.1. Назначение и область применения 11
5.2. Условия применения прибора 11
5.3. Условия эксплуатации прибора 12
5.4. Состав прибора 13
5.5. Технические характеристики ЛА-н10USB 14
5.6. Устройство и работа прибора 15
6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ 19
6.1. Эксплутационные ограничения 19
6.2. Распаковывание и повторное упаковывание 19
6.3. Порядок установки 20
6.3.1. Установка прибора ЛА-н10USB 20
6.3.2. Инсталляция программы 21
7. РАБОТА С ПРИБОРОМ 21
7.1. Порядок работы 21
7.2. Размещение разъемов на приборе 22
7.3. Назначение и типы разъемов 22
7.4. Работа с утилитой ADCLab. 22
8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 23
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 23
10. ТАРА И УПАКОВКА 24
11. МАРКИРОВКА 24
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 25

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее «Руководство по Эксплуатации» (РЭ) предназначено для лиц и обслуживающего персонала, работающих с внешним устройством аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-н10USB (2 канала по 100МГц, 8 разрядов) далее «прибор» или «устройство ЛА-н10USB».

1.2. РЭ включает в себя Техническое описание (ТО) - все технические сведения о приборе, принципе действия прибора и назначение его составных частей. Подробно описывается Руководство пользователя (РП) - конфигурация, установка и настройка прибора. В приложениях РЭ сообщаются дополнительные сведения о работе прибора и его составных частей.

1.3. К эксплуатации прибор допускается обслуживающий персонал, хорошо изучивший настоящее РЭ.

1.4. В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающие его эксплуатационные характеристики, в конструкцию прибора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании РЭ.

.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

1) ГОСТ 26104-89 (МЭК 348-78) Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний - п. 4.1.1 на стр. 7 и п. 4.2.1 на стр. 8;

2) ГОСТ 12.2.091-94 (МЭК 414-73) Требования безопасности для показывающих и регистрирующих электроизмерительных приборов и вспомогательных частей к ним – п. 4.1.2 на стр. 7;

3) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия – п. 9.3 на стр. 23;

4) ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – п. 9.6 на стр. 24.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1. Список сокращений

1) **ПЭВМ** – IBM PC/AT-совместимый компьютер;
2) **АЦК** - аналогово-цифровой канал;
3) **АЦП** - аналогово-цифровой преобразователь или аналого-цифровое преобразование;
4) **ЦАП** - цифро-аналоговый преобразователь или цифро-аналоговое преобразование;
5) **AGND** - аналоговая земля;
6) **DGND** - цифровая земля;
7) **IDE** (Integrated Drive Electronics) - интерфейс устройств со встроенным контроллером;
8) **С/Ш** – отношение сигнал-шум.

3.2. Список определений

1) **ATAPI** - пакетный интерфейс для подключения CD-ROM и стриммеров;
2) **Базовый адрес(BASE)** - шестнадцатеричное число, указывающее место платы в адресном пространстве IBM PC;
3) **Байт (Byte)** - последовательность битов (8 бит). Каждый байт соответствует одному знаку данных, букве, символу, цифре. Используется в качестве единицы ёмкости запоминающих устройств;
4) **Бит (Bit)** - двоичная единица измерения количества информации («0» или «1»);
5) **Слово** - определённое сочетание битов, имеющее конечную длину и рассматриваемое как единое целое при передаче, приёме, обработке, отображении и хранении информации. Обычно 16 или 32 бит;
6) **Данные (Data)** - информация, которая представлена в формализованном виде и предназначена для обработки с помощью технических средств или уже обработана ими;
7) **DMA** (Direct Memory Access) - прямой доступ в память. Режим передачи данных от периферийного устройства по шине компьютера непосредственно в память, минуя центральный процессор. Более быстрый (до 132 Мб/сек для

шины PCI) и устойчивый режим, чем программная передача данных (через центральный процессор);

8) **Драйвер** - блок управления, формирующий нормируемые сигналы на линиях интерфейса; программа управления конкретным периферийным устройством;
9) **Дифференциальный режим** - входной сигнал имеет две противофазные составляющие относительно шины земли;
10) **FIFO (First-in, first-out -** первым пришёл, первым ушёл) - метод буферизации данных на основе последовательной очереди;
11) **Интерфейс** (Interface) - совокупность средств и правил, обеспечивающих взаимодействие компонентов вычислительной системы или сети;
12) **МЗР** (младший значащий разряд) - минимальное входное напряжение, разрешаемое АЦП. Для АЦП с количеством N разрядов в выходном регистре, он равен отношению диапазона входного напряжения АЦП к 2^N .
13) **Однополюсный режим** - входной сигнал имеет только одну составляющую относительно шины земли;
14) **Однополярный режим** - входной сигнал принимает, как правило, только положительные значения, например: 0…+5 Вольт;
15) **PCI** (Peripheral Component Interconnect) local bus - шина соединения периферийных компонентов ПЭВМ.
16) **Прерывание** - преждевременное принудительное прекращение нормальной последовательности выполнения операции вычислительной системой;
17) **SCSI** (Small Computer System Interface) – интерфейс системного уровня малых компьютеров; в отличие от интерфейсов портов представляет собой шину; допускает подключение к одному компьютеру до 8 устройств внутреннего и внешнего исполнения;
18) **Шина (Bus)** - группа линий связи, предназначенных для выполнения определённой операции в процессе обмена данными.
19) **USB** (Universal Serial Bus) – универсальная последовательная шина.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности для ПЭВМ с подключенным устройством ЛА-н10USB

4.1.1. По степени защиты от поражения электрическим током ПЭВМ, к которой подключается устройство ЛА-н10USB , должна относиться к классу защиты I в соответствии с требованиями ГОСТ 26104-89.

4.1.2. Зажим защитного заземления ПЭВМ должен быть выполнен согласно ГОСТ 12.2.091-94 в случае, если по каким либо причинам ПЭВМ не имеет сетевой шнур, у которого зажим защитного заземления является частью сетевой вилки;

4.1.3. В ПЭВМ, подключаемой к сети, имеются опасные напряжения, поэтому при её эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах, производимых с ПЭВМ, необходимо строго соблюдать соответствующие меры предосторожности:

1) Перед включением ПЭВМ в сеть питания проверить исправность сетевого соединительного шнура и соединение зажима защитного заземления ПЭВМ с шиной защитного заземления;

2) Соединение зажима защитного заземления ПЭВМ с шиной защитного заземления производить раньше других присоединений к ПЭВМ, а отсоединение – после всех отсоединений;

3) В случае использования ПЭВМ к которой подключено устройство ЛА-н10USB, совместно с другой аппаратурой, при проведении измерений, при обслуживании и ремонте или включении ПЭВМ в состав установок, соедините зажимы защитного заземления всей аппаратуры в целях выравнивания потенциалов корпусов;

4) При ремонте ПЭВМ замену любого элемента, монтаж или демонтаж производить только при отключенном от сети питания сетевом соединительном шнуре;

5) Руководствоваться техникой безопасности из руководства пользователя ПЭВМ (в комплект поставки не входит).

4.1.4. Разборку схем подключений к ПЭВМ, в которой подключено устройство ЛА-н10USB, начинать с отключения от сети питания всей аппаратуры, последней отключить ПЭВМ.

4.2. Требования безопасности для устройства ЛА-н10USB

4.2.1. По степени защиты от поражения электрическим током устройство ЛА-н10USB относится к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 26104-89.

4.2.2. Устройство ЛА-н10USB содержит лишь цепи безопасного сверхнизкого напряжения и, согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) п. 2.1.2 примечание, не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с вторичными цепями платы.

4.2.3. Для предотвращения выхода из строя устройства ЛА-н10USB на входные разъемы необходимо подавать сигналы с параметрами, указанными в таблице (Таблица 4. 1). Расположения разъёмов указано на рисунках (Рис. 4.1 и 4.2).

Таблица 4. 1

Параметры сигналов, подаваемых на разъемы платы ЛА-н10USB

Разъем	Описание входного/выходного сигнала
XP1	Аналоговый сигнал амплитудой до ±25В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).
XP2	Аналоговый сигнал амплитудой до ±25В. На входе предусмот-

	рено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).
XP3	Внешняя синхронизация. Аналоговый сигнал амплитудой до ±5В или ТТЛ-совместимый сигнал. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход[1]).
XP4	Внешняя частота дискретизации. Меандр TTL, частота 10МГц –100МГц.
XP5	Интерфейс USB.
XP6	Подключение БП на 5В постоянного тока.

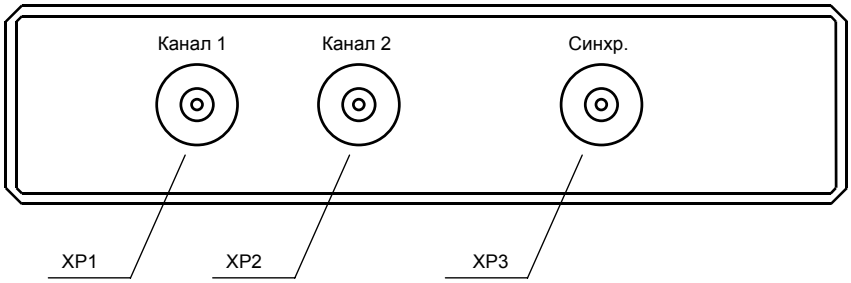

Рис. 4.1. Передняя панель прибора.

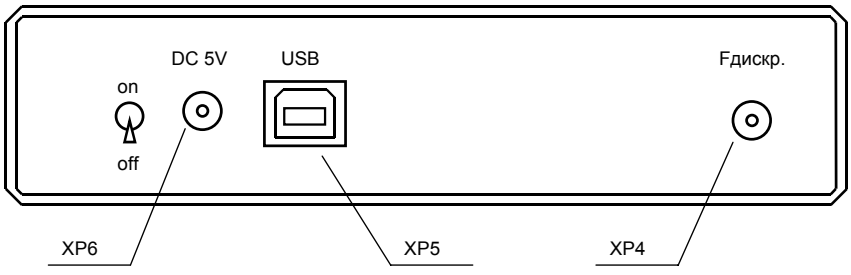

Рис. 4.2. Задняя панель прибора.

[1] *Дифференцирование (открытый/закрытый вход) означает следующее: «открытый вход» – пропускается постоянная и переменная составляющие сигнала; «закрытый вход» – пропускается только переменная составляющая сигнала.*

Примечания!

1) Аналоговая земля AGND выведена на внешнюю часть разъемов XP<1, 2, 3>.

2) Цифровая земля DGND выведена на внешнюю часть разъемов XP< 4 >.

3) При эксплуатации платы во избежание выхода её из строя необходимо использовать источники сигналов только с известными выходными характеристиками, не превышающими предельно допустимых значений.

4.3. Заземление

Следует особое внимание обратить на соединение платы с внешними устройствами – источниками сигналов. Если у них есть сетевой вторичный источник питания, необходимо проверить наличие общего заземления для этих устройств и компьютера, к которому подключается устройство ЛА-н10USB. Это заземление должно быть сделано заранее, до того момента, когда будет подано питание на все устройства.

4.4. Питание

Желательно, чтобы все устройства с сетевым питанием использовали одну и ту же фазу (или фазы при трёхфазном питании) питающего напряжения. Это обеспечит одинаковый потенциал у земляного провода устройств, что устранит эффект уравновешения зарядов при присоединении кабелей устройств друг к другу. Этот эффект опасен кратковременным протеканием больших токов даже при обесточенной аппаратуре из-за малого сопротивления земляной шины. Полностью избежать его разрушительного влияния можно, лишь следуя сформулированному выше правилу, т.е. подключая аппаратуру к одной и той же фазе (фазам).

Совет. Попросту говоря, включайте все используемые в одной системе устройства: компьютеры, платы, измерительные приборы и т.д. – в один и тот же сетевой «тройник», и тогда не придется испытывать разочарование от отказа системы при "непонятных" обстоятельствах.

5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ

5.1. Назначение и область применения

5.1.1. Прибор предназначен для работы в качестве внешнего устройства совместно с ПК типа IBM PC/AT. Основное назначение прибора – преобразование непрерывных (аналоговых) входных сигналов в цифровую форму, которая удобна для дальнейшей обработки сигнала при помощи ПК.

5.1.2. В качестве ПЭВМ используется IBM PC/AT-совместимый компьютер.

5.1.3. При комбинировании платы с другим оборудованием, выпускаемым ЗАО «Руднев-Шиляев», Ваша ПЭВМ превращается в мощную информационно-измерительную систему, способную решить большинство прикладных задач.

5.2. Условия применения прибора

5.2.1. Нормальные условия применения прибор указаны в таблице (Таблица 5. 1)

Таблица 5. 1

Нормальные условия применения (зависят от типа ПЭВМ)

Температура окружающего воздуха	20±5 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 % при температуре 25 °С
Атмосферное давление	84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт. Ст.)

5.2.2. Рабочие условия применения прибора указаны в таблице (Таблица 5. 2).

Таблица 5. 2

Рабочие условия применения (зависят от типа ПЭВМ)

Температура окружающего воздуха	От 5 до 40 °С
Относительная влажность воздуха	90 % при температуре 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

5.3. Условия эксплуатации прибора

По классификации условий эксплуатации РЭА данный прибор относится к первой группе (Таблица 8. 1).

Таблица 8. 1

Параметры РЭА и определяющие их дестабилизирующие факторы

Параметры	Значения параметров
1. Прочность при синусоидальных вибрациях ν, Гц α, м/с^2 $t_{выд}$, час	 20 19,6 >0,45
2. Обнаружение резонансов в конструкции ν, Гц ξ, мм $t_{выд}$, мин	 10...30 0,5...0,8 >0,4
3. Воздействие повышенной влажности Вл, % υ^1, К $t_{выд}$, ч	 80 298 48
4. Воздействие пониженной температуры $\upsilon^1_{прд}$, К $\upsilon^1_{рб}$, К $t_{выд}$, ч	 233 278 2…6
5. Воздействие повышенной температуры $\upsilon_{прд}$, К $\upsilon_{рб}$, К $t_{выд}$, ч	 328 313 2…6

Продолжение Таблица 8.1

6. Воздействие пониженного атмосферного давления υ, К ρ, кПа $t_{выд}$, ч	 263 61 2…6
7. Прочность при транспортировании $t_и$, мс ν, мин$^{-1}$ $\alpha_{макс}$, м/с^2	 5…10 40…80 49…245
8. Воздействие соляного (морского) тумана с дисперсностью (95% капель) А и водностью Б υ, К А, мкм Б, г/м^3 $t_{выд}$, ч	 300 1…10 2…3 24

5.4. Состав прибора

5.4.1. Состав комплекта поставки прибора ЛА-н10USB указан в таблице (Таблица 5. 3).

Таблица 5. 3

Наименование, тип	**Количество**	**Примечание**
I. Упаковочная коробка	1	
В ней:		
1) Устройство ЛА-н10USB;	1	
Ответные части внешних разъемов:		
BNC	2	
LEMO	1	
2) Комплект программного обеспечения;	1	CD-ROM
3) Руководство по эксплуатации устройства ЛА-н10USB.	1	Брошюра
4) Кабель USB тип A(m)-B(m)	1	
5) Сетевой источник питания	1	PSA15W-050 или подобный

5.5. Технические характеристики ЛА-н10USB

♦ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ КАНАЛ

Число аналоговых входов	2 синхронных (два канала АЦП)
Конфигурация аналоговых входов	Однополюсные
Входной разъем	BNC
Входное сопротивление (импеданс)	1МОм, 17пФ
Дифференцирование (устанавливается программно)	Переменная или переменная и постоянная составляющие
Полоса пропускания (-3 дБ)	100МГц
Диапазоны входного напряжения (устанавливаются программно)	±25В; ±12,5В; ±5В; ±2,5В ±1,25В; ±0,625В; ±0,25В; ±0,125В
Защита по напряжению аналоговых входов (при включенном питании)	±150В
Объем буфера памяти	2048 Кбайт
Организация буфера памяти	Кадровый сбор данных. Размер кадра, размер предыстории и истории программируется кратным степени 2.
Обмен данными между прибором и ПК	Программное чтение результата преобразования по установлению бита готовности.

♦ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Разрешение	8 бит
Время преобразования	10нс
Максимальная частота дискретизации	▪ 100МГц на канал.
Запуск АЦП	От внутреннего кварцевого генератора 100МГц или от внешнего сигнала 10МГц-100МГц, скважность 2

♦ СИНХРОНИЗАЦИЯ

Источник	Канал 0, канал 1, внешний
Диапазоны входного напряжения внешнего сигнала синхронизации	±5В; ±0,5В

(устанавливаются программно)	
Тип	По фронту или по спаду.
Число уровней	Не менее 200
Условия синхронизации (устанавливается программно)	Открытый вход Закрытый вход
Разъем входа внешнего сигнала синхронизации	BNC
Защита по напряжению входа внешнего сигнала синхронизации (при включенном питании)	±150В
Входное сопротивление (импеданс)	1МОм, 17пФ

♦ **ОБЩИЕ**

Шина интерфейса ПК	USB 1.0
Потребляемая мощность	+5В; 1,2 А
Габариты	140x110x35мм
Масса	Не более г

5.6. Устройство и работа прибора

Функциональная схема устройства ЛА-н10USB изображена на рисунке Рис.5.1.

Устройство ЛА-н10USB содержит следующие функциональные основные узлы: аналого-цифровой канал (АЦК); контроллер ОЗУ; схему синхронизации; внутреннее оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), 8-ми канальный ЦАП для калибровки платы, и интерфейс шины USB.

Аналого-цифровой канал

Основное назначение АЦК - преобразование исследуемого аналогового сигнала в цифровую форму, которая удобна для его дальнейшей обработки ПЭВМ.

Исследуемый аналоговый сигнал подается на входы каналов 0 и/или 1. Далее сигнал поступает на программируемый аттенюатор. Программируемый аттенюатор состоит из схем деления, усиления и аппаратного смещения напряжения входного сигнала дли обоих каналов 0 и 1.

Схемы деления и усиления позволяют привести в соответствие входные диапазоны напряжений платы к диапазону АЦП. Напряжение смещения задается дискретно и имеет 256 уровней, что позволяет очень плавно изменять характеристику преобразования АЦП. После прохождения программируемого аттенюатора адапти-

рованный к входному диапазону АЦП сигнал поступает на вход канала 0 и/или 1 АЦП. АЦП преобразует аналоговый сигнал в цифровую форму (цифровые данные). Цифровые данные с каналов 0 и/или 1 АЦП поступают в ОЗУ платы, откуда могут быть считаны в компьютер.

Аналоговые вход внешней синхронизации имеет защиту от перегрузок по напряжению ±150В и отключаемый режим дифференцирования входного сигнала. При дифференцировании пропускается либо переменная, либо переменная и постоянная составляющие входного сигнала.

Контроллер АЦП

Основное назначение контроллера режима работы АЦП - выбор источника тактовой частоты АЦП (частоты дискретизации АЦП), управление внутренним ОЗУ и согласование работы каналов АЦП с внутренним ОЗУ.

Источник тактовой частоты АЦП внутренний или внешний.

Частоту тактового сигнала можно понизить в $2^{П}$ раз, где п - целое число от 0 до 15.

Схема синхронизации

Основное назначение схемы синхронизации - осуществление одновременности начала записи данных АЦП в буфер истории ОЗУ и выполнения условий синхронизации. При каждом выполнении условий синхронизации вырабатывается синхроимпульс, который обрабатывается контроллером АЦП.

Условием синхронизации является совпадение задаваемого уровня синхронизации с уровнем сигнала от источника синхронизации. Имеется выбор условия синхронизации - по фронту или по спаду напряжения сигнала от источника синхронизации.

Источником синхронизации может быть внешний сигнал, подаваемый на разъем входа внешней синхронизации, или исследуемый аналоговый сигнал, поступающий на канал 0 или 1. Число задаваемых уровней напряжений синхронизации – не менее 200.

Оперативное запоминающее устройство

Плата позволяет реализовывать покадровый сбор данных. В этом режиме, при срабатывании синхронизации, заполняется не вся память, а один кадр. Затем плата ожидает следующий синхроимпульс и записывает следующий кадр. Программно можно задать от 1 до 4096 кадра.

Сначала программируется предыстория. Пока выбранный объём предыстории не заполнен, данные циклически записываются в ОЗУ, синхроимпульсы блокируются и не обрабатываются контроллером АЦП. После заполнения объема предыстории до прихода первого синхроимпульса данные АЦП продолжают циклически (непрерывно) записываться в буфер предыстории. После прихода синхроимпульса записывается часть ОЗУ, за вычетом объёма предыстории. Теперь контроллер ОЗУ переходит к записи следующего кадра.

Здесь следует отметить следующее - если условия синхронизации не будут выполнены, то данные, хранящиеся в ОЗУ, не могут быть считаны компьютером.

Контроллер режима работы ОЗУ позволяет задать частоту дискретизации, количество кадров, размер каждого кадра, размер предыстории или задержку запуска.

Интерфейс шины USB

Обмен данными между прибором и ПК осуществляется посредством программного чтения результата преобразования микроконтроллером управления и передачи данных, и дальнейшей передаче данных через контроллер шины USB в ПК.

Схема ввода/вывода полностью совместима с протоколом шины USB rev 1.0.

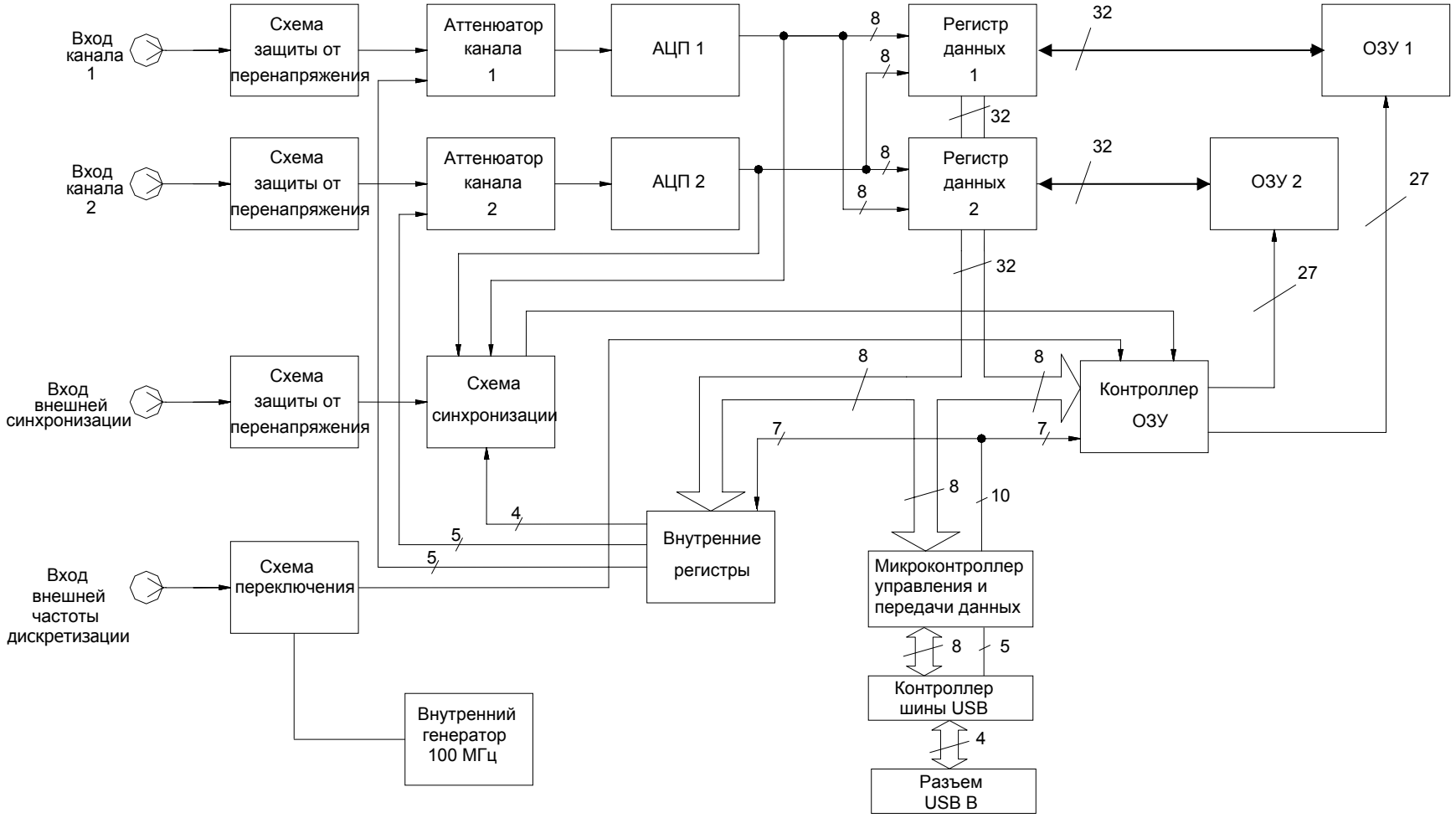

Рис.5.1 Функциональная схема ЛА-н10USB

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Эксплутационные ограничения

6.1.1. При больших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада устройства ЛА-н10USB необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

6.1.2. После хранения в условиях повышенной влажности устройства ЛА-н10USB необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.

6.1.3. При распаковывании устройства ЛА-н10USB проверить её комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 13.

6.1.4. Повторную упаковку устройства ЛА-н10USB производить в случае отключения её от ПЭВМ для перевозки или хранения. Перед упаковкой устройства ЛА-н10USB проверить его комплектность в соответствии с п. п. 5.4 на стр. 13.

6.1.5. В качестве ПЭВМ использовать IBM PC/AT-совместимый компьютер с USB интерфейсом.

6.1.6. После включения питания ПЭВМ с подключенным устройством ЛА-н10USB проводить точные измерения не раньше времени установления рабочего режима прибора, то есть не раньше чем через 5 мин. после включения прибора.

6.2. Распаковывание и повторное упаковывание

6.2.1. При распаковывании устройства ЛА-н10USB проверить его комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 13.

6.2.2. Распаковывание устройства ЛА-н10USB проводить следующим образом:

1) Открыть упаковочную коробку;
2) Вынуть из коробки прибор, блок питания, комплект программного обеспечения и ответные части внешних разъемов, затем вынуть эксплутационную документацию;
3) Произвести внешний осмотр прибора и блока питания на отсутствие повреждений;
4) Проверить маркировку, пломбирование прибора в соответствии с п. 11 на стр. 24.
5) Повторную упаковку прибора производить в обратном порядке в соответствии с п. 6.2.2 в случае демонтажа для его перевозки или хранения. Перед упаковкой прибора проверить его комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 13.

6.3. Порядок установки

Установка прибора делится на две части:

1) Установка аппаратных средств (установка прибора ЛА-н10USB);
2) Установка программного обеспечения.

6.3.1. Установка прибора ЛА-н10USB

Далее приводится основная инструкция по установке платы ЛА-н10м8PCI-100(8), однако кроме неё вам также следует руководствоваться руководством пользователя или техническими советами для вашего компьютера (в комплект поставки не входит)

1) Установить прибор на место где он будет эксплуатироваться;
2) К разъёму XP6 прибора присоедините кабель от источника питания.
3) К разъему XP5 подключите кабель USB тип A-B. Второй конец кабеля подключите к ПК.
4) К разъёмам XP<1…4> платы присоедините необходимые разъёмы с кабелями, соединяющими плату с периферийными устройствами – источниками аналоговых или цифровых сигналов.
5) Включите питание прибора при включенном ПК.

6) Установить (при необходимости) программное обеспечение прибора

7) Прибор ЛА-н10USB установлен и готов к работе.

6.3.2. Инсталляция программы

В комплекте с прибором поставляется программное обеспечение в виде утилиты ADCLab (см. 5.4.1 на стр. 13) на CD диске.

Инсталляцию программы необходимо производить в следующей последовательности:

1) Установите инсталляционный носитель в ПЭВМ.
2) Запустите с вставленного диска CD файл ***Setup***, дважды щелкнув по нему левой кнопкой мыши. Запустится программа инсталляции программы ADCLab.
3) Ответьте на задаваемые программой инсталляции вопросы, введя нужную информацию с клавиатуры или с помощью мыши.

В результате программа проинсталлируется на вашу ПВЭМ.

7. РАБОТА С ПРИБОРОМ

7.1. Порядок работы

7.1.1. Произведите все действия по распаковыванию и подготовке прибора к работе согласно п.6.2 на стр. 19.

7.1.2. Произведите подключение к разъемам платы согласно п.7.2 и п.7.3.

7.1.3. С помощью утилиты ADCLab (п. 7.4) исследуйте сигнал.

7.2. Размещение разъемов на приборе

Расположение разъемов (XP1 – XP6) показано на рисунках (Рис 4.1 и 4.2)

7.3. Назначение и типы разъемов

Указано в таблице (Таблица 7.1)

Таблица 7.1

Разъем	Тип разъёма	Назначение
XP1	BNC	Вход аналогового канала 1
XP2	BNC	Вход аналогового канала 2
XP3	BNC	Вход внешней синхронизации.
XP4	LEMO	Вход внешней частоты дискретизации.
XP5	USBB	Интерфейсный разъем USB для подключения к IBM PC/AT .
XP6	DJK	Разъём подключения БП на 5В постоянного тока.

Примечание!

1) *Аналоговая земля AGND выведена на внешнюю часть разъемов XP<1, 2, 3>.*
2) *Цифровая земля DGND выведена на внешнюю часть разъемов XP4.*

7.4. Работа с утилитой ADCLab.

Описание работы с утилитой ADCLab приведено на диске CD-ROM, поставляемой с платой.

8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт прибора, а именно устройства ЛА-н10USB, осуществляется предприятием изготовителем ЗАО «Руднев-Шиляев»

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1. Устройство ЛА-н10USB транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

9.2. При транспортировании самолетом ЛА-н10USB должно быть размещено в отапливаемом герметизируемом отсеке.

9.3. Климатические условия транспортирования ЛА-н10USB не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице (Таблица 10. 1). По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

Таблица 10. 1

Предельные условия транспортирования

Температура окружающего воздуха	От минус 25 до плюс 55 °С
Относительная влажность воздуха	95 % при 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

9.4. Устройство ЛА-н10USB до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 – 40 ºС и относительной влажности воздуха 80 %.

9.5. Хранить ЛА-н10USB без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 – 35 ºС и относительной влажности воздуха 80 % при температуре.

9.6. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150–69.

10. ТАРА И УПАКОВКА

Устройство ЛА-н10USB упаковывается в полиэтиленовый пакет, а затем в упаковочную коробку (см. п. 5.4 на стр. 13). В эту же упаковочную коробку укладывается комплект поставки прибор, перечисленный в п. 5.4 на стр. 13.

11. МАРКИРОВКА

Обозначение прибора указывается на его передней или задней панели. Дата выпуска, серийный номер прибора обозначается на наклейке (ярлыке). Пломбирование прибора осуществляется путем наклейки ярлыка на нижней поверхности корпуса. на месте, закрывающем один из винтов крепления крышки корпуса прибора.

- *<u>Примечание!</u>*
  Во избежание разрушения ярлыка и утраты потребителем права на гарантийный ремонт, необходимо оберегать ярлык от воздействия агрессивных жидкостей, растворителей и механических повреждений.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный талон на Внешнее устройство аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-н10USB
Зав.№_____

ЗАО «Руднев-Шиляев» гарантирует безотказную работу устройства ЛА-н10USB в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации устройства ЛА-н10USB. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибора в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

Тел/Факс (095) 257-45-03, 257-45-09.

Дата продажи < >_____ 200__г.

Подпись представителя фирмы _____

МП

линия отреза (эта часть остается у изготовителя)

Гарантийный талон на Внешнее устройство аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-н10USB
Зав.№_____

ЗАО «Руднев-Шиляев» гарантирует безотказную работу устройства ЛА-н10USB в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации устройства ЛА-н10USB. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибора в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

Предприятие-потребитель, наименование и адрес:

_____
_____
_____

Место и характер дефекта, содержание ремонта:

_____
_____
_____
_____
_____

Дата ремонта: ___ _____ 200__ г.

Подпись лица производившего ремонт:

Подпись владельца устройства ЛА-н10USB, подтверждающего ремонт: