

ООО «Руднев-Шиляев»

Россия, 125130, г. Москва,

ул. Клары Цеткин, дом 33, корп. 35

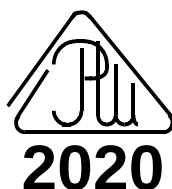
тел. (495) 787-63-67; факс (495) 787-63-68

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

Быстродействующая плата аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT(ATX)-совместимых компьютеров ЛА-н10М8-100

Руководство по эксплуатации

РДФК.411619.064



ООО "Руднев-Шиляев"

ООО "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 более 20 лет. 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 предпродажной проверке. ЗАО "Руднев-Шиляев" использует как известные и общепринятые методики, так и оригинальные, разработанные нашими специалистами 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.

Компьютеры в наше время стали не только вычислительными средствами, и мы превратили их в универсальные виртуальные измерительные приборы. Устройства на основе персонального компьютера (ПК) - заменяют стандартные измерительные приборы: вольтметры, самописцы, осциллографы, магнитографы, 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 ООО "Руднев-Шиляев" позволяют превратить Ваш компьютер в универсальную измерительную лабораторию. Характеристики такого прибора: динамический и частотный диапазоны, чувствительность, разрешение и другие характеристики определяются выбранными устройствами (ПСД) ООО "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 ООО "Руднев-Шиляев", позволяет создавать комплексы обработки сигналов на базе персонального компьютера IBM PC.

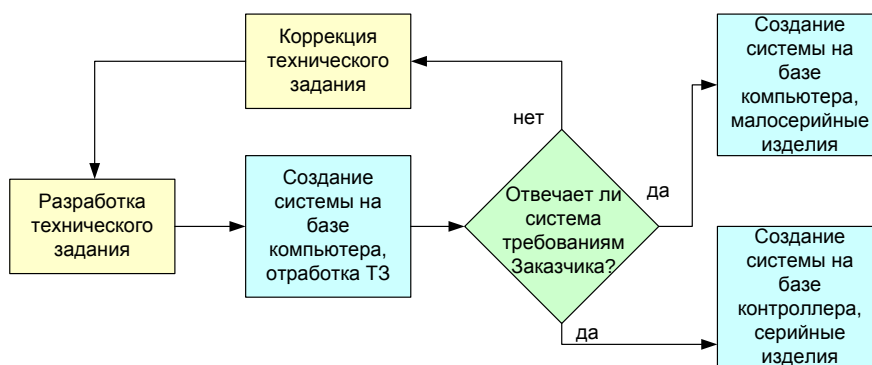
Главное преимущество нашей компании заключается в знании специфики рынка измерительных систем и, поэтому для разработки своих систем мы используем как стандартные измерительные приборы (осциллографы, генераторы и спектроанализаторы), так и нестандартизованное измерительное оборудование, которое производим сами. Разработаны методы и накоплен огромный опыт решения нестандартных измерительных задач с применением современных методов цифровой обработки сигналов под конкретные задачи Заказчиков. Многие предприятия используют наше оборудование для создания собственных измерительных систем.

Наш опыт работы на рынке измерительных систем и измерительного оборудования показывает, что большинство Заказчиков решают свою, узкоспециализированную задачу. Решение такой задачи - это не всегда выбор того или иного устройства, а это в первую очередь работа по анализу этой задачи и выбор оптимального варианта решения из множества существующих. Нам удалось систематизировать основные классы измерительных задач и найти оптимальные способы их решения. ООО

«Руднев-Шиляев» специализируется именно на решении задач Заказчика. Разработка измерительных систем (на базе компьютера или на базе контроллера) для задач Заказчика — основа нашей деятельности.

При решении задачи тщательно прорабатывается техническое задание и модель системы. Для этого удобно использовать системы на базе компьютера: применяются готовые аппаратные модули и программное обеспечение — созданное или доработанное под конкретную задачу.

Такой «компьютерный» вариант очень удобен при решении несерийных, нестандартных задач, так как есть возможность изменять начальные условия, варьировать параметры сбора, обработки информации.



Блок-схема 1

Измерительная система — это единое целое, и изменение требований в одной части системы влияет на все остальные её части. Такие изменения влекут за собой увеличение себестоимости решения задачи. Поэтому очень важным моментом является тщательная проработка технического задания (см. блок-схему 1).

Ниже приведён пример технического задания. Задача составления технического задания разбита на несколько этапов.

1. Постановка Задачи.

Измерительный комплекс построен на базе персонального компьютера, в слоты которого установлены плата задающего генератора и плата сбора данных. Комплекс обеспечивает управление процессом измерения (перечисляются процессы, их параметры и характеристики)

2. Описание графического интерфейса вывода данных.

Управление формированием сигналов задающего генератора и обработку данных измерений обеспечивает программная оболочка - интерфейс пользователя. Результаты измерений представляются на дисплее компьютера в виде (описание отображения характеристик: частотных, фазовых и так далее). Описываются масштабы представления по оси абсцисс: это могут быть полосы, октавы, частоты и так далее. По оси ординат: в Децибелах, Вольтах или иных характеристиках.

3. Описание форматов измеряемых характеристик и представление результатов измерений.

Результаты записываются в виде файлов данных, передаются другим приложениям. Задаётся формат записи данных.

4. Описание конструктивного исполнения и способов подключения внешних устройств.

Основные габариты изделий, интерфейсы соединения, типы и длины кабелей и другие конструктивные особенности.

Большая часть разработок фирмы сделаны по техническим заданиям наших Заказчиков.

Когда система создана, удовлетворяет техническому заданию и потребность рынка в ней велика, то удобнее производить системы на базе контроллера. Получается законченное устройство, решающее Вашу задачу, с серийной повторяемостью и минимальными затратами, при этом компьютер больше не используется.

Наши устройства и системы отличаются высокой точностью и занесены в Госреестр средств измерений.

Стремитесь к точности вместе с нами!

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	6
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	6
3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	7
3.1. Список сокращений	7
3.2. Список определений	7
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
4.1. Требования безопасности для ПЭВМ с установленной платой ЛА- н10М8-100.....	9
4.2. Требования безопасности для платы ЛА-н10М8-100	9
4.3. Заземление.....	11
4.4. Питание.....	11
5. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ	12
5.1. Назначение и область применения	12
5.2. Условия применения прибора	12
5.3. Условия эксплуатации прибора	13
5.4. Состав прибора	14
5.5. Технические характеристики платы ЛА-н10М8-100.....	15
5.6. Устройство и работа прибора	17
6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	20
6.1. Эксплуатационные ограничения.....	20
6.2. Распаковывание и повторное упаковывание	20
6.3. Порядок установки	21
6.3.1. Установка платы ЛА-н10М8-100	21
6.3.2. Установка программного обеспечения.....	25
7. РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	25
7.1. Порядок работы.....	25
7.2. Размещение разъемов на плате	25
7.3. Назначение и типы разъемов	26
7.4. Работа с утилитой ADCLab.....	27
8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	27
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	27
10. ТАРА И УПАКОВКА.....	28
11. МАРКИРОВКА	28
ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	30

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1. Настоящее «Руководство по Эксплуатации» (РЭ) предназначено для лиц и обслуживающего персонала, работающих с быстродействующей платой аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT(ATX)-совместимых компьютеров ЛА-н10М8-100, далее «прибор».
- 1.2. РЭ включает в себя Техническое описание (ТО) - все технические сведения о приборе, принципе действия прибора и назначение его составных частей.
- 1.3. К эксплуатации прибора 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.
- 1.5. Пример записи обозначения на прибор при его заказе и в документации другой продукции, в которой может быть применен: «Быстродействующая плата аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT(ATX)-совместимых компьютеров ЛА-н10М8-100» РДФК.411619.064 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. 9 и п. 4.2.1 на стр. 9;
- 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. 9;
- 3) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия – п. 9.3 на стр. 32;
- 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. 33.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1. Список сокращений

- 1) **ПЭВМ** – IBM PC/AT(ATX)-совместимый компьютер;
- 2) **АЦК** - аналого-цифровой канал;
- 3) **АЦП** - аналого-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) **АТАПИ** - 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) **PCI** (Peripheral Component Interconnect) local bus - шина соединения периферийных компонентов ПЭВМ.
- 15) **Прерывание** - преждевременное принудительное прекращение нормальной последовательности выполнения операции вычислительной системой;
- 16) **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;
- 17) **Шина (Bus)** - группа линий связи, предназначенных для выполнения определённой операции в процессе обмена данными.
- 18) **Каталог** - справочник файлов с указанием месторасположения на устройстве хранения информации в файловой системе (синонимы: директория, папка)
- 19) **Дерево** - структура данных в информатике, эмулирующая древовидную структуру в виде набора связанных узлов. Связанные узлы – каталоги.
- 20) **Корневая директория** - начальный узел дерева как структуры данных

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности для ПЭВМ с установленной платой ЛА-н10М8-100

4.1.1. По степени защиты от поражения электрическим током ПЭВМ, в которой устанавливается плата ЛА-н10М8-100, 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 и плате ЛА-н10М8-100, а отсоединение – после всех отсоединений;

3) В случае использования ПЭВМ, в которой установлена плата ЛА-н10М8-100, 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 платы ЛА-н10М8-100 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 установлена плата ЛА-н10М8-100, начинать с отключения от сети питания всей аппаратуры, последней отключить ПЭВМ.

4.2. Требования безопасности для платы ЛА-н10М8-100

4.2.1. По степени защиты от поражения электрическим током плата ЛА-н10М8-100 относится к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 26104-89.

4.2.2. Плата ЛА-н10М8-100 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. Монтаж или демонтаж платы ЛА-н10М8-100 в/из ПЭВМ производить только при предварительном отключении от сети питания сетевого соединительного шнура ПЭВМ и отсоединении всех подсоединений к разъемам платы ЛА-н10М8-100;

4.2.4. Для предотвращения выхода из строя платы ЛА-н10М8-100 перед её установкой в ПЭВМ, её распаковыванием и повторным упаковыванием необходимо принять меры, препятствующие повреждению платы ЛА-н10М8-100 статическим электричеством;



Совет:

Рекомендуется, перед тем как касаться платы руками, принять меры для снятия статического электричества с тела и одежды! Так же, для снятия статического электричества, присутствующего на самой плате и компьютере, перед установкой платы в компьютер необходимо коснуться корпуса компьютера внешней частью одним из разъемов платы <XP2 – XP5>.

4.2.5. Для предотвращения выхода из строя платы ЛА-н10М8-100 на входные разъемы необходимо подавать сигналы с параметрами, указанными в таблице (Таблица 4. 1). Расположения разъемов указано на рисунке (Рис. 4.1).

Таблица 4. 1

Параметры сигналов, подаваемых на разъемы платы ЛА-н10М8-100

Разъем	Описание входного/выходного сигнала
XP1	Выход сигнала калибратора. Меандр 762,9 Гц, ± 1 В
XP2	Резерв
XP3	Внешняя синхронизация. Аналоговый сигнал ± 5 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход ¹).
XP4	Аналоговый сигнал ± 25 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).
XP5	Аналоговый сигнал ± 25 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).

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

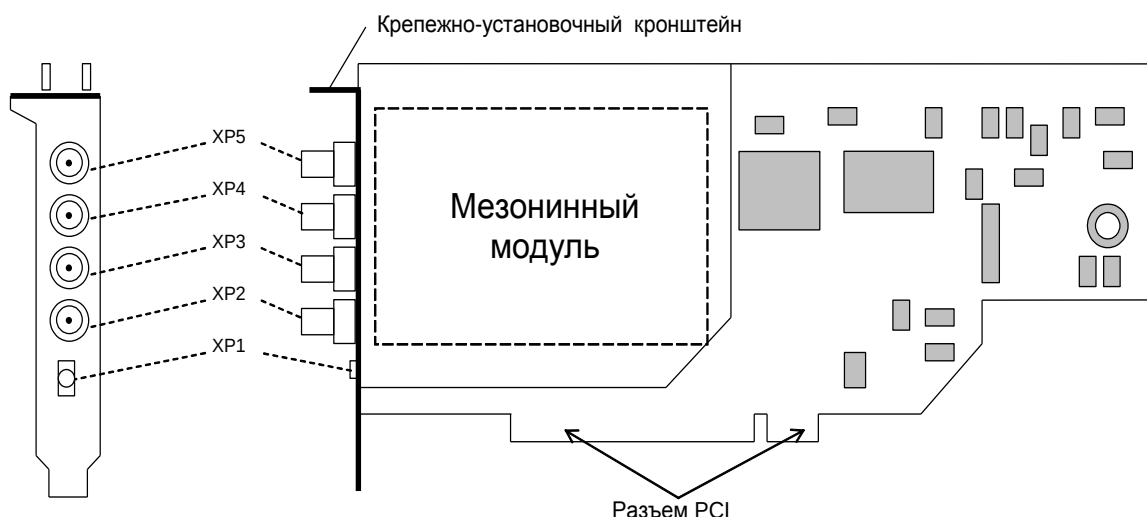


Рис. 4.1. Схема расположения разъемов.



Примечания!

- 1) Аналоговая земля AGND выведена на внешнюю часть разъемов XP<3, 4, 5>.
- 2) Цифровая земля DGND выведена на внешнюю часть разъема XP 2 .
- 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 (или другого устройства), в составе которого используется плата ЛА-н10М8-100. 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 устранил эффект уравнивания 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



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. 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(ATX)-совместимый компьютер.

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 5. 3).

Таблица 5. 3**Параметры РЭА и определяющие их дестабилизирующие факторы**

Параметры	Значения параметров
1. Прочность при синусоидальных вибрациях ν , Гц α , м/с ² $t_{\text{выд}}$, час	20 19,6 >0,45
2. Обнаружение резонансов в конструкции ν , Гц ξ , мм $t_{\text{выд}}$, мин	10...30 0,5...0,8 >0,4
3. Воздействие повышенной влажности Вл, % ν^1 , К $t_{\text{выд}}$, ч	80 298 48
4. Воздействие пониженной температуры $\nu^1_{\text{прд}}$, К $\nu^1_{\text{рб}}$, К $t_{\text{выд}}$, ч	233 278 2...6
5. Воздействие повышенной температуры $\nu_{\text{прд}}$, К $\nu_{\text{рб}}$, К $t_{\text{выд}}$, ч	328 313 2...6
6. Воздействие пониженного атмосферного давления ν , К ρ , кПа $t_{\text{выд}}$, ч	263 61 2...6
7. Прочность при транспортировании $t_{\text{и}}$, мс ν , мин-1 $\alpha_{\text{макс}}$, м/с ²	5...10 40...80 49...245
8. Воздействие соляного (морского) тумана с дисперсностью (95% капель) А и водностью Б ν , К А, мкм Б, г/м ³ $t_{\text{выд}}$, ч	300 1...10 2...3 24

5.4. Состав прибора

5.4.1. Состав комплекта поставки прибора ЛА-н10М8-100 указан в таблице (Таблица 5. 4).

Таблица 5. 4

Наименование, тип	Количество	Примечание
I. Упаковочная коробка	1	
В ней:		
1) Плата ЛА-н10М8-100, упакованная в гофрированный полиэтилен;	1	
Ответные части внешних разъемов:		
BNC	2	
LEMO	1	
2) Комплект программного обеспечения;	1	CD-диск
3) Руководство по эксплуатации платы ЛА-н10М8-100.	1	Брошюра

5.5. Технические характеристики платы ЛА-н10М8-100

♦ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ КАНАЛ

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

♦ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Разрешение	8 бит
Время преобразования	10 нс
Максимальная частота дискретизации	100 МГц
Запуск АЦП	От внутреннего кварцевого генератора 100 МГц.

♦ СИНХРОНИЗАЦИЯ

Источник	Канал 0, канал 1, внешний
Диапазоны входного напряжения внешнего сигнала синхронизации	± 5 В; $\pm 0,5$ В, открытый/закрытый вход

Тип	По фронту или по спаду.
Число уровней	Не менее 200
Условия синхронизации	ВЧ (от 1 МГц-100 МГц) НЧ (от 0 до 1 МГц)
Разъем входа внешнего сигнала синхронизации	BNC
Защита по напряжению входа внешнего сигнала синхронизации (при включенном питании)	± 150 В
Входное сопротивление (импеданс)	1 МОм, 17 пФ

♦ ОБЩИЕ

Шина интерфейса ПК

PCI

Потребляемая мощность

+5 В; 1,7 А

Габариты

См.Рис. 5. 1

Масса

Не более 225 г

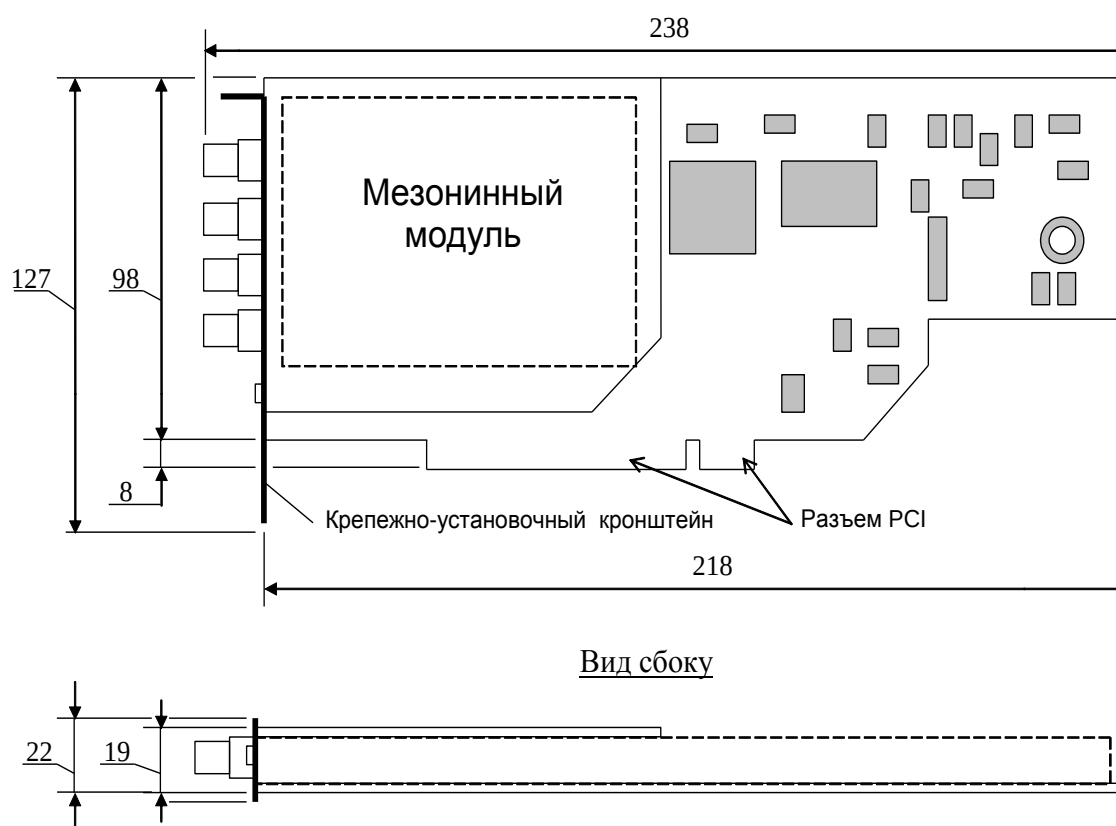


Рис. 5. 1 Габаритные размеры платы ЛА-н10М8-100

5.6. Устройство и работа прибора

Плата ЛА-н10М8-100 сконструирована по модульному принципу. Она состоит из нескольких частей:

- 1) Основная интерфейсная плата - материнская плата ЛА-н10М8-100. Она обеспечивает получение данных от аналогового канала, их хранение и пересылку в ОЗУ компьютера по интерфейсу PCI. Здесь же сосредоточены основные схемы управления работой аналоговых каналов, схемы синхронизации и калибратор.
- 2) Мезонинный модуль- два канала по 100 МГц, 8 разрядов.

Функциональная схема платы ЛА-н10М8-100 изображена на рисунке Рис. 5. 2.

5.6.1. Плата ЛА-н10м8PCI с мезонинным модулем

Плата ЛА-н10М8-100 содержит следующие функциональные основные узлы: аналого-цифровой канал (АЦК); контроллер ОЗУ; схему синхронизации; внутреннее оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), калибратор.

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 для 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 не менее 200 уровней, что позволяет очень плавно изменять характеристику преобразования АЦП. После прохождения программируемого аттенюатора адаптированный 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 ± 150 В и отключаемый режим дифференцирования входного сигнала. При дифференцировании пропускается либо переменная, либо переменная и постоянная составляющие входного сигнала.

Контроллер АЦП

Контроллер АЦП программирует частоту дискретизации АЦП, управляет внутренним ОЗУ и согласовывает работу каналов АЦП с внутренним ОЗУ.

Источником тактовой частоты АЦП является кварцевый генератор.

Частоту тактового сигнала можно понизить в 2^p раз, где p - целое число от 0 до 15.

Схема синхронизации

Основное назначение схемы синхронизации - осуществление одновременно 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 16384 кадра.

Возможны несколько режимов работы ОЗУ. В первом режиме, программируется предыстория. Пока выбранный объем 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 объема предыстории. Теперь контроллер ОЗУ переходит к записи следующего кадра.

Во втором режиме, программируется задержка запуска записи кадра. При запуске измерений, плата ожидает синхроимпульс, отсчитывает число запрограммированных тактов (от 32 до 10^6 точек) и только после этого записывает текущий кадр.

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 кадра, размер предыстории или задержку запуска.

Калибратор

На разъем ХР1 выдается меандр частотой 762,9 Гц, $\pm 1В$ во время записи данных в ОЗУ прибора. С помощью этого сигнала можно проверить работоспособность самого устройства ЛА-н10М8-100 без применения специальных приборов или откалибровать переходную характеристику внешних щупов для работы со входом 1 МОм.

Интерфейс ввода/вывода PCI

Обмен данными между прибором и ПК осуществляется посредством программного чтения результата преобразования в Slave режиме или передачей данных по каналу DMA Bus-Master. Разбросанная по памяти (Scatter-Getter) передача DMA.

Схема ввода/вывода полностью совместима с протоколом шины PCI rev 2.1.

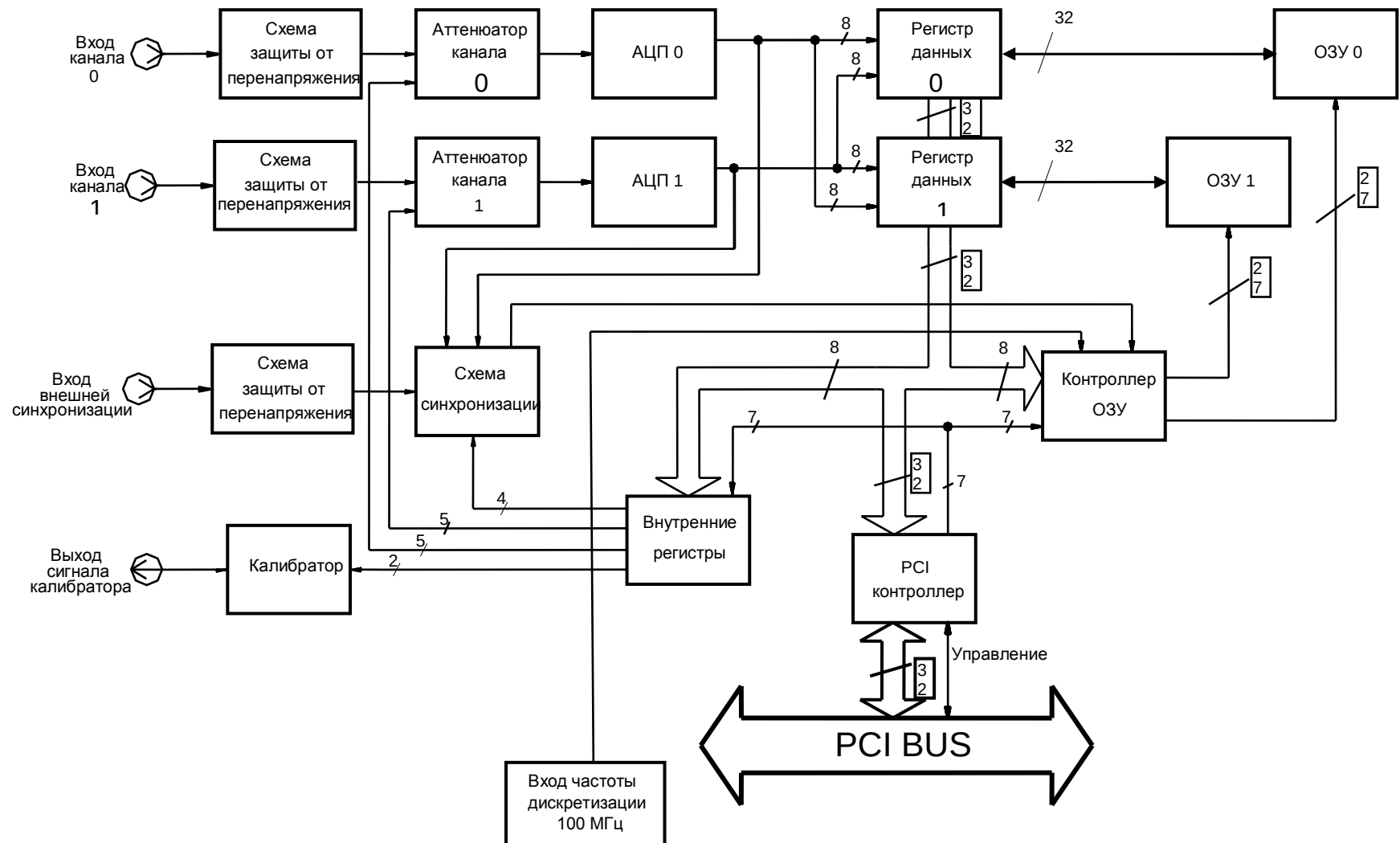


Рис. 5.2 Функциональная схема ЛА-н10М8-100

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Эксплуатационные ограничения

- 6.1.1. При больших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада платы ЛА-н10М8-100 или ПЭВМ с установленной платой ЛА-н10М8-100 необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.
- 6.1.2. После хранения в условиях повышенной влажности платы ЛА-н10М8-100 или ПЭВМ с установленной платой ЛА-н10М8-100 необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.
- 6.1.3. При распаковывании платы ЛА-н10М8-100 проверить её комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 14.
- 6.1.4. Повторную упаковку платы ЛА-н10М8-100 производить в случае её демонтажа из ПЭВМ для перевозки или хранения. Перед упаковкой платы ЛА-н10М8-100 проверить её комплектность в соответствии с п. п. 5.4 на стр. 14.
- 6.1.5. В качестве ПЭВМ использовать IBM PC/AT(ATX)-совместимый компьютер.
- 6.1.6. После включения питания ПЭВМ с установленной платой ЛА-н10М8-100 проводить точные измерения не раньше времени установления рабочего режима платы ЛА-н10М8-100, то есть не раньше чем через 5 мин. после включения ПЭВМ.

6.2. Распаковывание и повторное упаковывание

- 6.2.1. При распаковывании платы ЛА-н10М8-100 проверить её комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 14.
- 6.2.2. Распаковывание платы ЛА-н10М8-100 проводить следующим образом:
 - 1) Открыть упаковочную коробку;
 - 2) Вынуть из коробки гофрированный пакет с платой ЛА-н10М8-100, комплект программного обеспечения и ответные части внешних разъемов BNC, затем вынуть эксплуатационную документацию;
 - 3) Вытащить плату ЛА-н10М8-100 из гофрированного полиэтиленового пакета. При этом необходимо держать плату ЛА-н10М8-100 за её кромку, и не касаться руками электронных элементов платы. Также необходимо принять меры, предупреждающие повреждение платы статическим электричеством рук или ПЭВМ;
 - 4) Произвести внешний осмотр платы ЛА-н10М8-100 на отсутствие повреждений;
 - 5) Проверить маркировку платы ЛА-н10М8-100 в соответствии с п. 11 на стр. 28.
 - 6) Повторную упаковку платы ЛА-н10М8-100 производить в обратном порядке в соответствии с п. 6.2.2 в случае демонтажа платы из ПЭВМ для её перевозки или хранения. Перед упаковкой платы ЛА-н10М8-100 проверить её комплектность в соответствии с п. 5.4 на стр. 14.

6.3. Порядок установки

Установка прибор делится на две части:

- 1) Установка аппаратных средств (установка платы ЛА-н10М8-100);
- 2) Установка программного обеспечения.

6.3.1. Установка платы ЛА-н10М8-100

Плата ЛА-н10М8-100 может быть установлена в любой свободный слот PCI вашего компьютера.

Далее приводится основная инструкция по установке платы ЛА-н10М8-100, однако кроме неё вам также следует использовать руководство пользователя или техническое описание для вашего компьютера (в комплект поставки не входит).

- 1) Внимательно ознакомьтесь с разделом «Техника безопасности» (смотри п.4.1) перед установкой платы.
- 2) Выключите компьютер и все периферийные устройства (такие, например, как принтер, монитор и т.д.).



При этом настоятельно рекомендуется не только отключить выключатели, установленные в устройствах, но и вынуть питающие кабели из питающей сети!

- 3) Дотроньтесь рукой до корпуса компьютера или другого заземленного предмета для снятия заряда статического электричества с вашего тела.

- 4) Выньте пакет с платой из коробки. Выньте плату из пакета, как показано на рисунке (Рис. 6. 1).

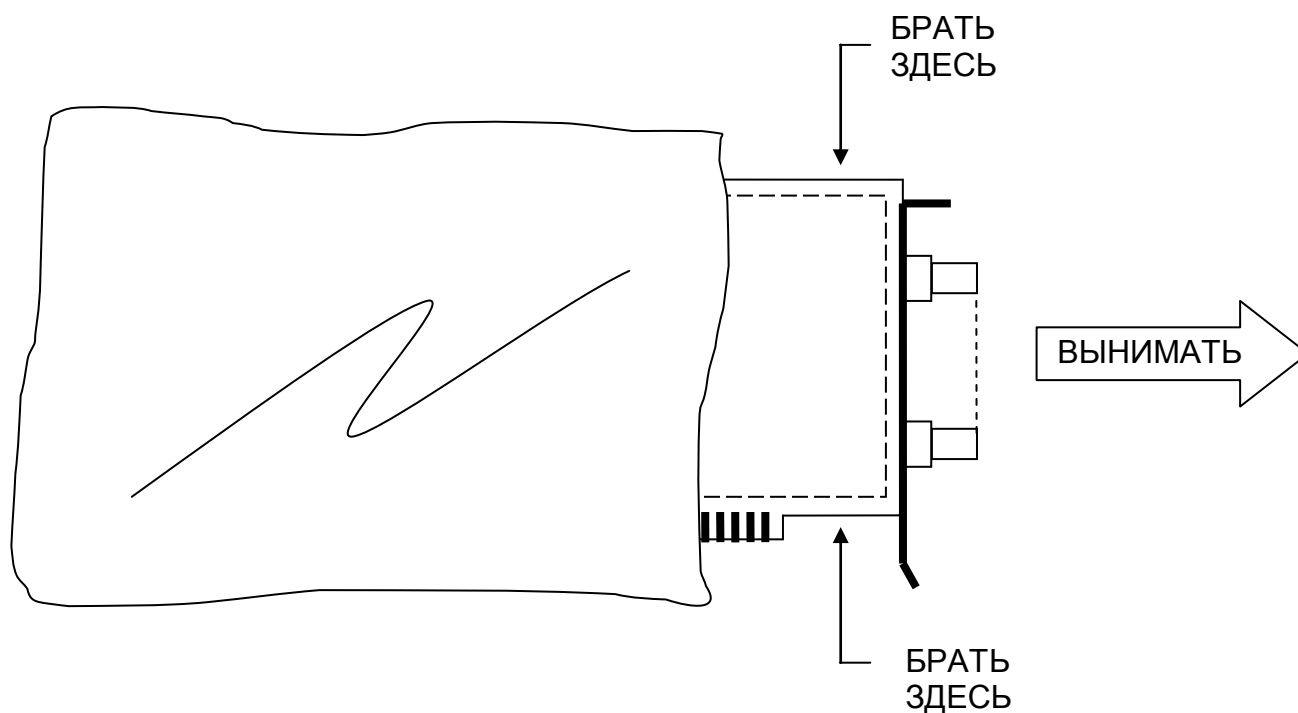


Рис. 6. 1



ВНИМАНИЕ! Плату брать только за ребра или кронштейн (см. Рис. 6. 1). Не прикасаться к деталям и печатным проводникам платы,

6. Подготовка прибора к работе.

- 5) Протрите разъем интерфейса платы слегка увлажненной спиртом тканью или ватой (
- 6)
- 7) Рис. 6. 2).

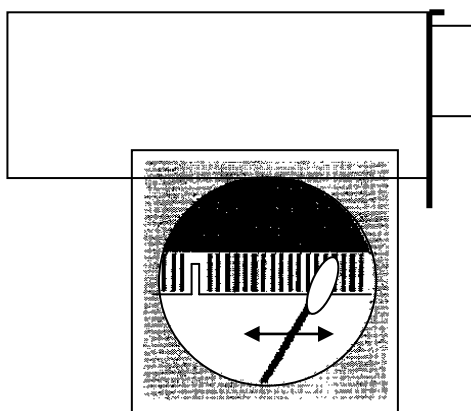


Рис. 6. 2

- 8) Отвинтите крепежные винты крышки системного блока и снимите ее (Рис. 6. 3).

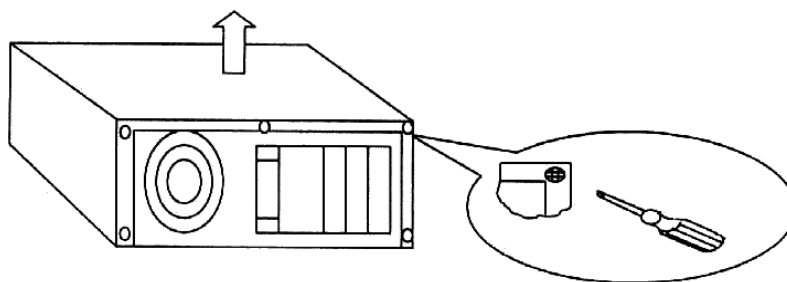


Рис. 6. 3

- 9) Найдите на материнской плате вашего компьютера доступный (свободный) разъем шины расширения PCI (Рис. 6. 4).

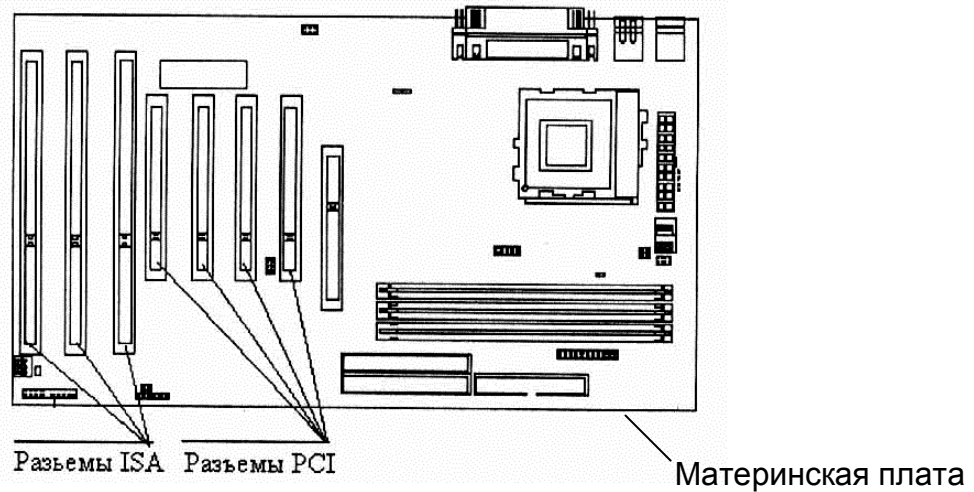


Рис. 6. 4



При установке платы в другие (не PCI) слоты компьютера плата может быть повреждена!

10) Удалите из корпуса компьютера соответствующую заглушку гнезда заземления (Рис. 6. 5).

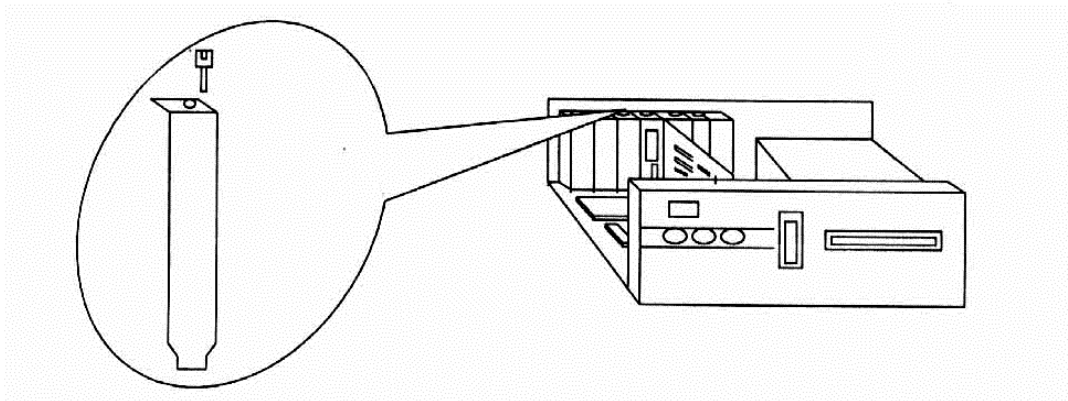


Рис. 6. 5

11) Поместите плату над выбранным разъемом расширения и вставьте в разъем, сначала один ее конец, затем другой. Сильно, но осторожно надавите на верхнее ребро платы сверху вниз, чтобы она вошла в разъем целиком. Убедитесь, что плата надежно зафиксирована в разьеме (Рис. 6. 6).

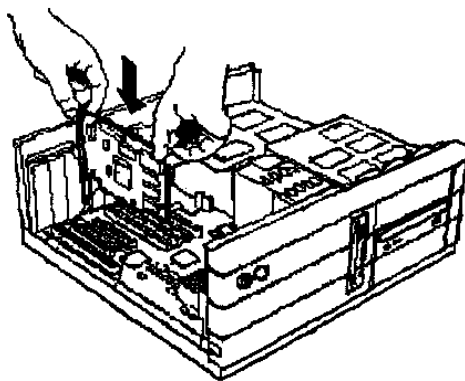


Рис. 6. 6

- 12) Закрепите с помощью винта металлический кронштейн платы (Рис. 6. 7).

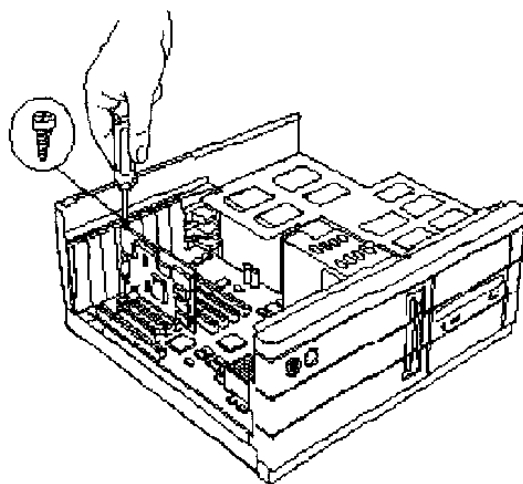


Рис. 6. 7

- 13) Установите на место крышку системного блока (Рис. 6. 8).

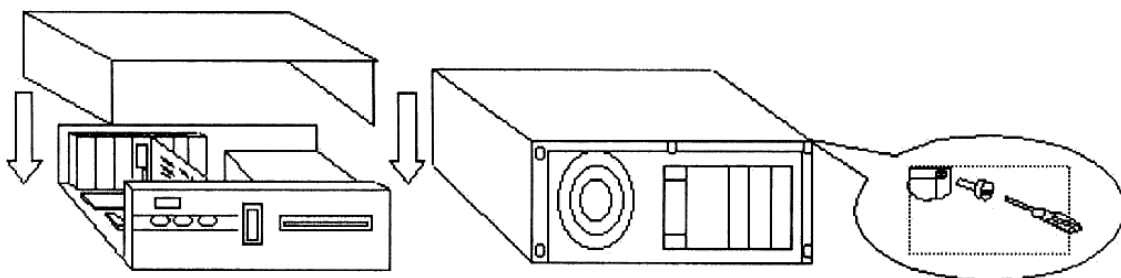


Рис. 6. 8

- 14) К разъёмам ХР<1...5> платы присоедините необходимые разъёмы с кабелями, соединяющими плату с периферийными устройствами - источниками или потребителями аналоговых или цифровых сигналов.
- 15) Вставьте шнур питания Вашего компьютера в электрическую розетку.
- 16) Включите питание,

17) Плата ЛА-н10М8-100 установлена и готова к работе.



Примечания!

- а) Демонтаж платы производить только при выключенном питании ПК и соединенных с ним периферийных устройств!*
- б) При включении питания компьютер автоматически определяет подходящий для платы ЛА-н10М8-100 базовый адрес в адресном пространстве компьютера и линию прерываний IRQ.*

6.3.2. Установка программного обеспечения.

В комплект поставки прибора ЛА-н10М8-100 входит диск с программным обеспечением, необходимым для работы с платой ЛА-н10М8-100 в операционных системах от Windows NT до Windows 7, Linux. Процесс установки ПО для каждой операционной системы подробно изложен в файле **InstallHelp.pdf**, находящемся в корневой директории диска из комплекта поставки. Для чтения документации по установке необходимо наличие на Вашем компьютере установленной программы **Adobe® Reader®**. Программу можно установить с поставляемого диска. Каталог с установочным файлом находится в корневой директории диска.

Если после прочтения документации по установке необходимого ПО у Вас возникли вопросы, просьба обратиться в техническую поддержку ЗАО “Руднев-Шиляев” доступными способами:

email: soft@rudshel.ru

Тел/Факс: (495) 787-63-67, (495) 787-63-68.

7. РАБОТА С ПРИБОРОМ

7.1. Порядок работы

- 7.1.1. Произведите все действия по распаковыванию и подготовке платы к работе согласно п. 6.2 на стр. 20 и п. 6.3 на стр. 21.
- 7.1.2. Произведите подключение к разъемам платы согласно п.7.2.
- 7.1.3. С помощью утилиты ADCLab (п. 7.4) исследуйте сигнал.

7.2. Размещение разъемов на плате

Расположение разъемов (XP1 – XP5) показано на рисунке (Рис. 7. 1).

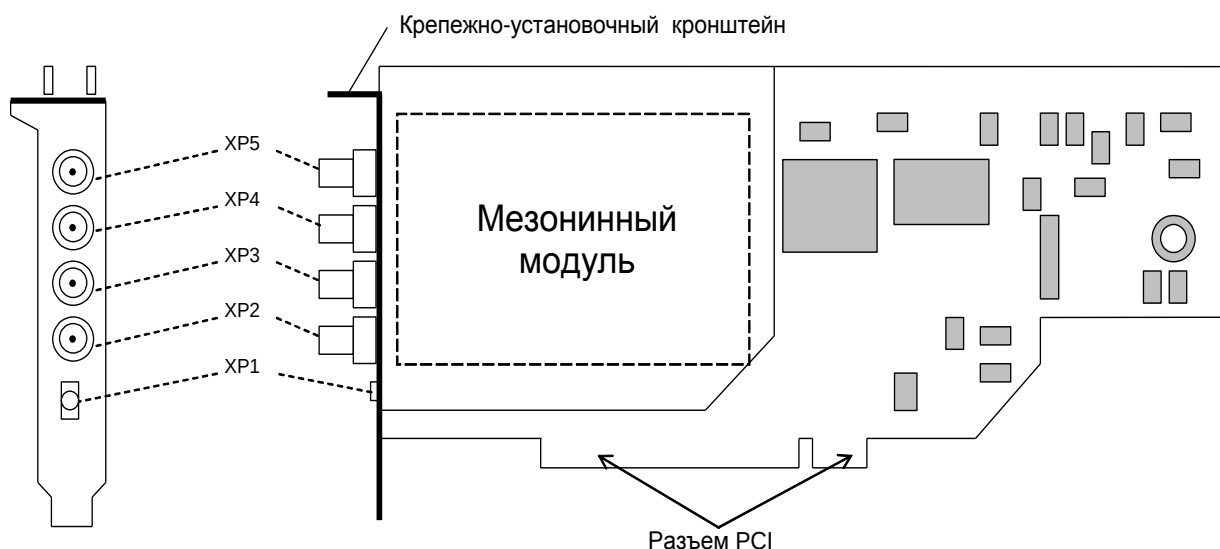


Рис. 7. 1 Схема размещения разъемов на плате

7.3. Назначение и типы разъемов

Указано в таблице (Таблица 7.1)

Таблица 7.1

Разъем	Описание входного/выходного сигнала
XP1	Выход сигнала калибратора. Меандр 762, 9 Гц, ± 1 В
XP2	Резерв
XP3	Внешняя синхронизация. Аналоговый сигнал ± 5 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход ¹).
XP4	Аналоговый сигнал ± 25 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).
XP5	Аналоговый сигнал ± 25 В. На входе предусмотрено отключаемое дифференцирование (закрытый/открытый вход).



Примечание!

- 1) Аналоговая земля AGND выведена на внешнюю часть разъемов XP<1, 3, 4>.
- 2) Цифровая земля DGND выведена на внешнюю часть разъема XP2.

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

7.4. Работа с утилитой ADCLab.

Описание работы с утилитой ADCLab приводится на CD-диске, поставляемом с платой

8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт прибора, а именно платы ЛА-н10М8-100, осуществляется предприятием изготовителем ООО «Руднев-Шиляев».

Россия, 125130, г. Москва, ул. Клары Цеткин, д.33, корп.35, эт.2, помещ. VI, ком.9Г

тел/факс (495): 787-63-67; 787-63-68; (999) 839-55-96

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

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 9.1. Плату ЛА-н10М8-100 транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.
- 9.2. При транспортировании самолетом плата ЛА-н10М8-100 должна быть размещена в отапливаемом герметизируемом отсеке.
- 9.3. Климатические условия транспортирования платы ЛА-н10М8-100 указаны в таблице (Таблица 9. 1). По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

Таблица 9. 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. Плату ЛА-н10М8-100 до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 – 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.
- 9.5. Хранить плату ЛА-н10М8-100 без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 – 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.
- 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

Плата ЛА-н10М8-100 упаковывается в гофрированный полиэтиленовый пакет, а затем в упаковочную коробку (см. п. 5.4 на стр. 14). В эту же упаковочную коробку укладывается комплект поставки прибор, перечисленный в п. 5.4 на стр. 14.

11. МАРКИРОВКА

Плата ЛА-н10М8-100 содержит название предприятия-изготовителя, название типа платы, которые наносятся как элементы электрической разводки платы или в виде наклейки. Серийный номер платы (который означает одновременно и серийный номер прибора) наносится на плату краской или обозначается на наклейке. Дата выпуска платы, означающая и дату выпуска прибора, указывается на наклейке, которая наклеивается на плату.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный талон на Быстродействующую плату аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT(ATX)-совместимых компьютеров ЛА-н10М8-100

Зав.№ _____

ООО "Руднев-Шиляев" гарантирует безотказную работу Платы ЛА-н10М8-100 в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации платы ЛА-н10М8-100. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибор в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

тел. (495) 787-63-67; факс (495) 787-63-68

Дата продажи < > _____ 20__ г.

Подпись представителя фирмы _____

МП

линия отреза (эта часть остается у изготовителя)

Гарантийный талон на Быстродействующую плату аналого-цифрового преобразования для IBM PC/AT(ATX)-совместимых компьютеров ЛА-н10М8-100

Зав.№ _____

ООО "Руднев-Шиляев" гарантирует безотказную работу платы ЛА-н10М8-100 в течение 18 месяцев со дня продажи потребителю при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации платы ЛА-н10М8-100. В период гарантийного срока предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт прибор в случае обнаружения неисправности по вине предприятия-изготовителя.

Предприятие-потребитель, наименование и адрес:

Место и характер дефекта, содержание ремонта:

Дата ремонта: ____ 20__ г.

Подпись лица производившего ремонт:

Подпись владельца платы ЛА-н10М8-100, подтверждающего ремонт:
