

Утвержден
ЛЯЮИ.467444.021РЭ-ЛУ
ЛЯЮИ.467444.021-УЛ

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЬЮТЕР
НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА 1891ВМ11Я
ПК-3**

Руководство по эксплуатации
ЛЯЮИ.467444.021РЭ

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Данное руководство по эксплуатации распространяется на промышленный компьютер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я ПК-3 ЛЯЮИ.467444.021 (в дальнейшем – ПК-3).

Контактная информация

Изготовитель ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»:

Почтовый адрес: Российская Федерация, 119334, Москва, ул. Вавилова, 24

Телефон: (495) 455-5781

Факс: (495) 455-5751

Электронная почта: sales@ineum.ru

Для получения информации о других продуктах, выпускаемых ПАО «ИНЭУМ им.И.С.Брука», посетите наш Интернет-сайт по адресу: <http://www.ineum.ru>

Техническая поддержка ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»: (495) 796-9451

Электронная почта технической поддержки: support@ineum.ru

Авторское право

Это Руководство не может быть скопировано, воспроизведено, переведено или конвертировано в любую электронную или машиночитаемую форму без предварительного письменного разрешения ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука».

Перв. примен.
ЛЯЮИ.467444.021

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					ЛЯЮИ.467444.021РЭ						
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Промышленный компьютер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я. ПК-3 Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Назарова						О	О1	2	37
Пров.		Крохоткин						ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука»			
Н.контр.		Жукова									
Утв.		Глухов									

Содержание

Общие правила использования изделия	4
1 Введение	6
2 Основные технические характеристики	7
4 Функциональное описание	11
4.1 Особенности работы функциональных узлов	11
4.2 Возможности расширения	13
4.3 Периферийные устройства	13
4.4 Интерфейсы ПК-3	17
4.5 Требования к электропитанию	21
5 Установка	22
5.1 Требования безопасности	22
5.2 Установка и демонтаж	22
5.3 Конфигурация ПК-3	23
5.4 Замена батареи	25
6 Программа начального старта «BOOT» (BIOS)	26
6.1 Программа начального старта «BOOT» (BIOS) ПК-3	26
6.2 Диагностика и диалог	26
6.3 Основной диалог	27
6.4 Расширенный диалог	29
6.5 Диалог загрузки с использованием файла <i>boot.conf</i>	33
7 Дополнительная информация	35
7.1 Управление температурным режимом	35
7.2 Параметры входа в ОС Эльбрус	35
8 Транспортирование, распаковка и хранение	36
8.1 Транспортирование	36
8.2 Распаковка	36
8.3 Хранение	36

Изн. № подл.		Подп. и дата	
Вз. инв. №		Изн. № дубл	
Подп. и дата		Изн. № дубл	
Изн. № подл.		Подп. и дата	

					ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Общие правила использования изделия

- Для сохранения гарантии продукт не должен подвергаться никаким переделкам и изменениям. Любые несанкционированные изменения и усовершенствования, кроме приведенных в настоящем Руководстве или полученных от службы технической поддержки ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука» в виде набора инструкций по их выполнению, аннулируют гарантию.
- Это устройство должно устанавливаться и подключаться только к системам, отвечающим всем необходимым техническим и климатическим требованиям. Это относится и к диапазону рабочих температур конкретной версии исполнения изделия. Также следует учитывать температурные ограничения батарей, установленных в изделии.
- Выполняя все необходимые операции по установке и настройке, следуйте инструкциям только данного Руководства.
- Сохраняйте оригинальную упаковку для хранения изделия в будущем или для транспортировки в гарантийном случае. В случае необходимости транспортировать или хранить ПК-3 упакуйте его так же, как он был упакован при получении.
- Проявляйте особую осторожность при обращении с изделием и при распаковке. Действуйте в соответствии с инструкциями раздела 5.

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие изделия ПК-3 требованиям технических условий ЛЯЮИ.467444.021 ТУ «Промышленный компьютер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я. ПК-3» при соблюдении Потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, установки и монтажа, установленных эксплуатационными документами. Изготовитель гарантирует, что в поставляемых им изделиях не проявятся дефекты изготовления и применённых материалов при соблюдении норм эксплуатации и обслуживания в течение установленного на данный момент гарантийного срока. Обязательство Изготовителя по этой гарантии состоит в бесплатном ремонте или замене любого дефектного электронного компонента, входящего в состав возвращённого изделия. Изделия, вышедшие из строя по вине Изготовителя в течение гарантийного срока, будут отремонтированы бесплатно. В иных случаях Потребителю будет выставлен счёт из расчёта текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов.

Право ограничения ответственности

Изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный имуществу Потребителя вследствие отказа изделия в процессе его использования.

Гарантийный срок

Гарантийный срок на изделия фирмы изготовителя составляет 36 месяцев с даты продажи (если иное не предусмотрено договором поставки).

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЯЮИ.467444.021РЭ				Лист 4

1 Введение

ПК-3 представляет собой компьютер промышленного назначения, выполненный в облегченном корпусе для использования в применениях, не требующих высоких степеней защиты от внешних воздействий.

ПК-3 предназначен для предоставления потребителям высокоинтегрированного решения на основе микропроцессорной платформы российского производства для использования в системах реального времени, контроля производства, высокоскоростного сбора и обработки данных, эксплуатируемых и требующих высокой производительности, надежности и гибкости в поддержке различных интерфейсов расширения.

ПК-3 имеет три модификации отличающиеся входящими в его состав модулями процессора МП16:

ПК-3 ЛЯЮИ.467444.021 - модуль процессора МП16 ЛЯЮИ.467144.078
ПК-3.1 ЛЯЮИ.467444.021-01 - модуль процессора МП16.4 ЛЯЮИ.467144.078-04
ПК-3.2 ЛЯЮИ.467444.021-02 - модуль процессора МП16.6 ЛЯЮИ.467144.078-06

ПК-3 имеет следующую структуру каналов ввода-вывода:

- 3 Ethernet контроллера 10/100/1000 Mbit/s (выведены на корпус);
- 6 портов USB 2.0 с поддержкой скоростей HS, FS и LS (выведены на корпус);
- 1 порт SATA (на плате Модуля ПК-3, внутри корпуса);
- 1 порт mSATA (на плате Модуля ПК-3, внутри корпуса);
- 2 порта RS-232C (выведены на корпус);
- 2 изолированных порта RS-485/422 (выведены на корпус);
- аудио интерфейс AC97 (микрофон + наушники, выведены на корпус);
- 2 видеовыхода HDMI (выведены на корпус);
- 8 линий ввода/вывода общего назначения (IO) (выведены на корпус).

Индикацию состояния изделия обеспечивают четыре светодиодных индикатора красного и зеленого цветов, управляемые программно.

Главным отличием изделия от аналогов является использование российских микропроцессора и контроллера периферийных интерфейсов вместо процессоров Intel, AMD, Freescale, Atmel и т.п. Это позволяет повысить информационную защищенность ПК-3 и использовать его в ответственных приложениях, важных для национальной безопасности.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инов. № дубл	Подп. и дата						Лист
										6
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ

2 Основные технические характеристики

- Процессор 1891BM11Я (Эльбрус-1С+), 1 ядро, тактовая частота 1000 МГц;
- Оперативная память – DDR3 SDRAM с ECC 8 Гбайта, напаянная;
- Видео – два HDMI (разрешение до 1920x1440) выведены на корпус;
- FLASH BIOS – 64 Mbit SPI-Flash;
- Интерфейс SATA III – SSD InnoDisk 16 Гбайт, два интерфейса на плате, внутри корпуса;
- 3 порта LAN Ethernet 10/100/1000 Мбит/с – выведены на корпус;
- 6 портов USB 2.0, выведены на корпус;
- 2 порта RS-232C, выведены на корпус;
- 2 порта RS-485/422, с гальванической изоляцией, прочностью не менее 500В в течение 1 минуты, выведены на корпус;
- аудио интерфейс AC97 (микрофон + наушники), выведены на корпус;
- 8 каналов ИО, стандарт TTL, выведены на корпус
- Память NVRAM 128 кбит;
- Часы реального времени с питанием от литиевой батареи;
- Сторожевой таймер – внутренний, с возможностью программного управления;
- Индикация – четыре программно-управляемых светодиода;
- Программная совместимость с ОС «Эльбрус» с поддержкой реального времени;
- Электропитание от источника постоянного тока ($12 \pm 0,6$) В;
- Потребляемая мощность не более 40 Вт;
- Рабочая температура от минус 40 до плюс 50 °С;
- Класс защиты от внешних воздействий IP40;
- Влажность до 80% без конденсации;
- Устойчивость к синусоидальной вибрации 1g в диапазоне частот от 5 до 500 Гц;
- По уровню электромагнитных излучений ПК-3 соответствует требованиям для оборудования класса «А» по ГОСТ Р 51318.22;
- Средняя наработка на отказ не менее 100 000 часов;
- Масса 1,7 кг;
- Габаритные размеры: 197 x 191 x 66, мм (без крепежных кронштейнов);
197 x 291 x 66, мм (с установленными кронштейнами)

Внешний вид ПК-3 показан на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 - Промышленный ПК-3 (вид спереди)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
											7

Расположение основных компонентов на печатной плате ПК-3 показано на рисунках 2.2 (вид сверху) и 2.3 (вид снизу).

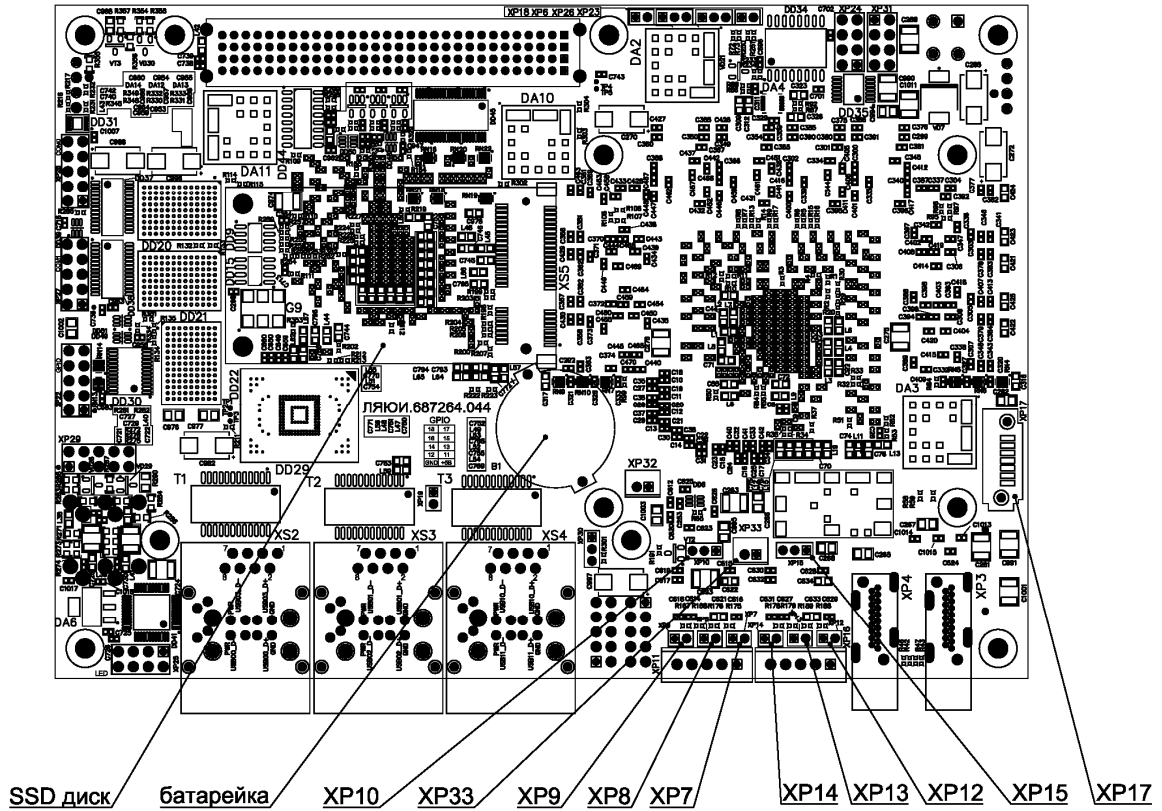


Рисунок 2.2 - Расположение основных компонентов ПК-3 (вид сверху)

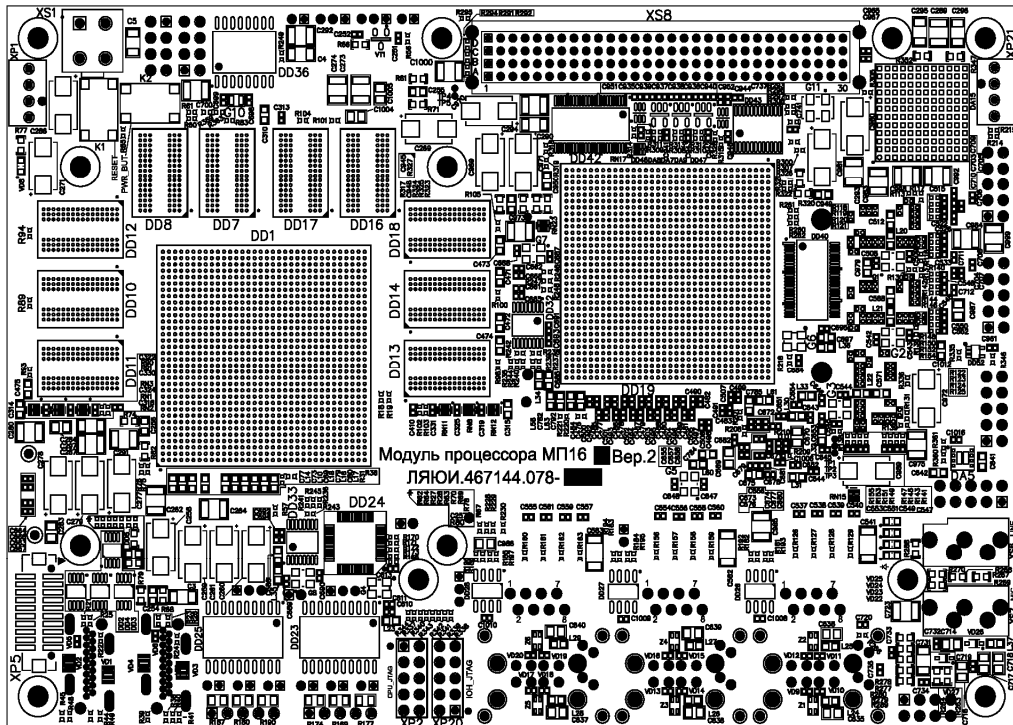


Рисунок 2.3 - Расположение основных компонентов ПК-3 (вид снизу)

Расположение интерфейсных разъемов на корпусе ПК-3 показано на рисунках 2.1 и 2.4. Цоколевка интерфейсных разъемов приведена в соответствующих разделах данного Руковод-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист 8	

ства.



Рисунок 2.4 - Расположение интерфейсных разъемов на корпусе ПК-3 (вид сзади)

Примечание - Рекомендуется во входных цепях электропитания ПК-3 использовать фильтры синфазных и парафазных помех, а также разрядники, защищающие от импульсных перенапряжений.

Габаритный чертеж ПК-3 с крепежными кронштейнами ЛЯЮИ.752662.008 приведен на рисунке 2.5

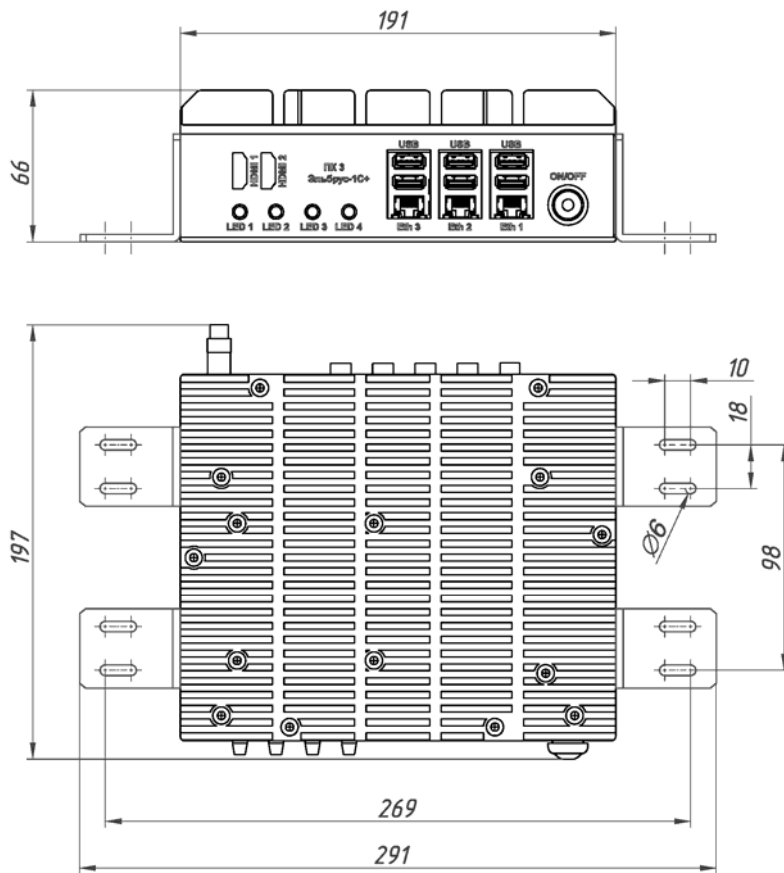


Рисунок 2.5 - Габаритный чертеж ПК-3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
											9

3 Комплектность

Комплект поставки ПК-3 приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Комплект поставки ПК-3

Обозначение изделия	Наименование изделия	Назначение разъема	Количество
ЛЯЮИ.4674444.021	Промышленный компьютер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я ПК-3	–	1
DS1110-01-3	Розетка 3 pin (питание)	DC 12 V (питание)	1
ЛЯЮИ.4674444.021ПС	Промышленный компьютер на базе микропроцессора 1891ВМ11Я ПК-3 Паспорт	–	1

Инов. № подл.	Подп. и дата				Лист	
	Инв. № дубл					10
	Вз. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	

4 Функциональное описание

Структурная схема процессорного модуля ПК-3 показана на рисунке 4.1.

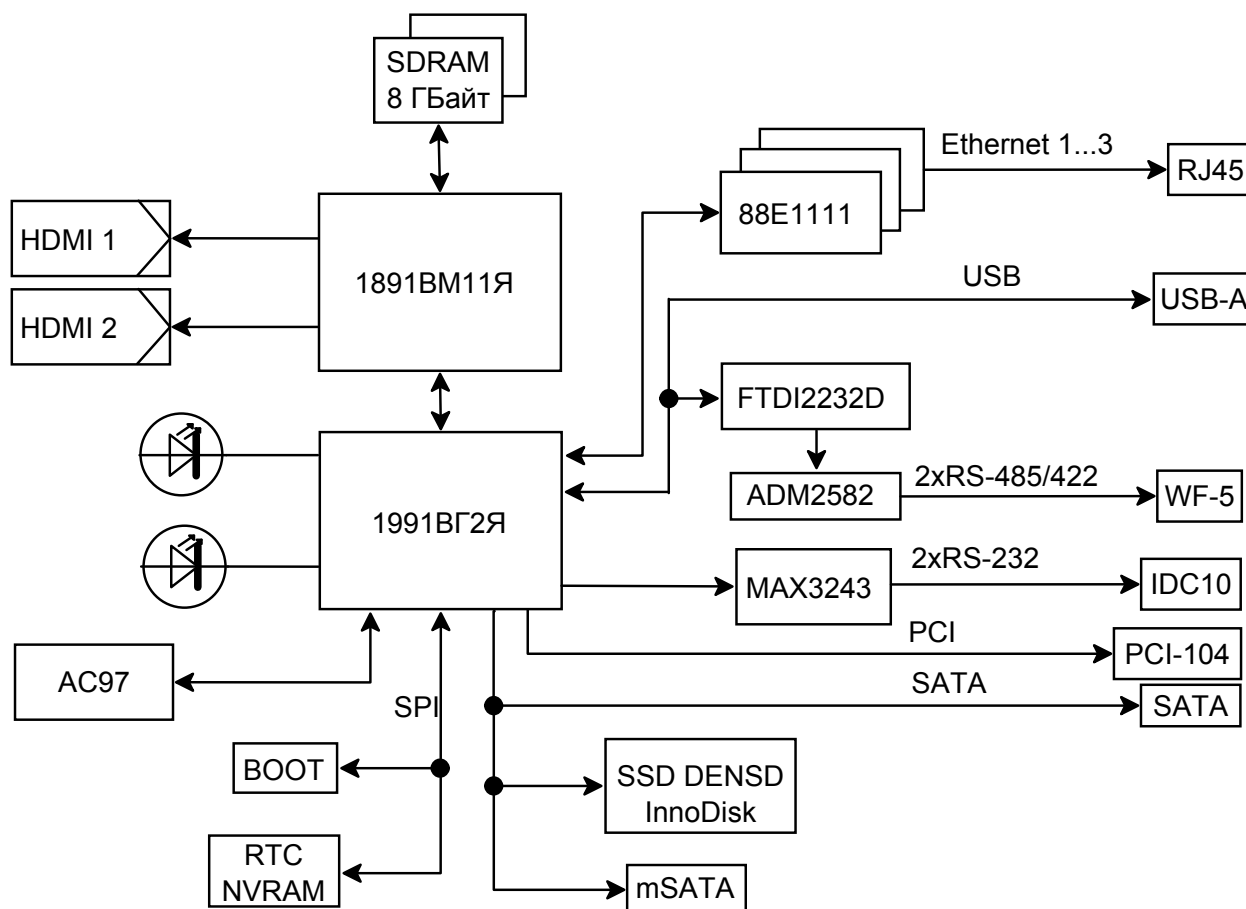


Рисунок 4.1 - Структурная схема ПК-3

4.1 Особенности работы функциональных узлов

– Процессор 1891BM11Я

Микропроцессор 1891BM11Я – высокопроизводительный экономичный микропроцессор для встраиваемых решений, изготовленный по технологии 40 нм. Он содержит одно ядро на архитектуре «Эльбрус» на базе широкого командного слова (VLIW) с тактовой частотой ядра 1000 МГц и графическое ядро с тактовой частотой 800 МГц с поддержкой OpenGL 2.1 и OpenCL 1.1. В процессор интегрирован двухканальный контроллер памяти DDR3-1600 и канал ввода-вывода для подключения южного моста КПИ-2. Микропроцессор разработан и производится АО «МЦСТ».

Основные технические характеристики микропроцессора 1891BM11Я приведены в таблице 4.1.

– КПИ2 1991BG2Я

Высокоинтегрированный контроллер периферийных интерфейсов, включающий в себя стандартную периферию.

– SDRAM

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЛЯЮИ.467444.021РЭ				Лист
				11

На плату модуля запаяно 8GB DDR3 SDRAM с ECC. Установка модуля расширения памяти не предусмотрена.

Таблица 4.1 - Технические характеристики микропроцессора 1891BM11Я.

Наименование параметра	Значение
Тактовая частота	1000 МГц
Число ядер CPU	1
Пиковая производительность микросхемы, Gflops (32 разряда, одинарная точность)	24
Кэш-память 1 уровня (на ядро, данных + команд)	64 КБ+ 128 КБ
Кэш-память 2 уровня	2048 КБ
Число ядер GPU	1
Пиковая производительность графического ядра, Gflops (32 разряда, одинарная точность)	28
Пропускная способность канала ввода-вывода (дуплекс)	16ГБ/сек
Тип памяти	DDR3-1600 ECC
Количество каналов памяти	2
Скорость обмена с памятью	51,2 ГБ/с
Технологический процесс	40 нм
Корпус	HFCBGA/1156
Площадь кристалла	122 мм ²
Количество транзисторов	375 млн
Температурный диапазон	от минус 60 до +85 °С
Максимальная потребляемая мощность	7 Вт

– **BOOT**

Для хранения BOOT-программы (BIOS) используется микросхема Flash 64 Mbit на шине SPI.

– **RTC**

Часы реального времени подключены по шине SPI. Работоспособность часов при отключенном питании обеспечивается литиевой батарейкой, устанавливаемой на плату модуля. Настройки BIOS Setup (BOOT) сохраняются в NVRAM.

– **NVRAM**

Энергонезависимая память 128 Кбит, используется для хранения настроек BIOS SETUP (BOOT).

– **Ethernet контроллер КПИ**

Модуль имеет три Gigabit Ethernet интерфейса, реализованных на связке КПИ2+PHY Marvell 88E1111.

– **USB 2.0**

Модуль имеет 6 каналов USB 2.0.

– **SATA III**

Один интерфейс для подключения накопителей выведен на разъем SATA. Второй используется для подключения запаянного на плату однокристалльного SSD-накопителя емкостью 16 Гбайт. Третий выведен на разъем стандарта mSATA.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инд. № дубл	Подп. и дата	<p>– BOOT Для хранения BOOT-программы (BIOS) используется микросхема Flash 64 Mbit на шине SPI.</p> <p>– RTC Часы реального времени подключены по шине SPI. Работоспособность часов при отключенном питании обеспечивается литиевой батарейкой, устанавливаемой на плату модуля. Настройки BIOS Setup (BOOT) сохраняются в NVRAM.</p> <p>– NVRAM Энергонезависимая память 128 Кбит, используется для хранения настроек BIOS SETUP (BOOT).</p> <p>– Ethernet контроллер КПИ Модуль имеет три Gigabit Ethernet интерфейса, реализованных на связке КПИ2+PHY Marvell 88E1111.</p> <p>– USB 2.0 Модуль имеет 6 каналов USB 2.0.</p> <p>– SATA III Один интерфейс для подключения накопителей выведен на разъем SATA. Второй используется для подключения запаянного на плату однокристалльного SSD-накопителя емкостью 16 Гбайт. Третий выведен на разъем стандарта mSATA.</p>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– **Video**

Два порта HDMI предназначены для подключения мониторов, поддерживаемые максимальные разрешения (1920x1440 60 Hz).

– **Audio AC97**

Интерфейс обеспечивает подключение к ПК-3 микрофона и линейный аудио-выход.

– **RS-232C**

Два канала RS-232C выведены на корпус.

– **RS-485/422**

Два канала RS-485/422 реализованы на микросхеме преобразователе интерфейсов USB <-> UART FTDI2232D. Гальваническая изоляция обеспечивается применением изолированного формирователя уровней ADM2582.

– **SPI**

Интерфейс реализован в КПИ. Поддерживается микросхема NVRAM (расположена на плате). Максимальная тактовая частота – 25 МГц.

– **Индикация**

Светодиодные индикаторы выведены на переднюю панель. Описание индикаторов приведено в таблице 4.2:

Таблица 4.2 – Описание индикаторов

Мнемоника	Контакт GPIO	Описание
LED1	GPIO_7	Пользовательский программно управляемый, зеленый.
LED2	GPIO_8	Пользовательский программно управляемый, красный.
LED3	GPIO_9	Пользовательский программно управляемый, зеленый.
LED4	GPIO_10	Пользовательский программно управляемый, красный.

– **Watchdog**

Таймер аппаратного сброса реализован в КПИ. Управление watchdog осуществляется стандартными средствами ОС Эльбрус.

– **IO**

Линии ввода/вывода общего назначения.

– **Сброс и мониторинг питания**

Сигнал сброса микропроцессора формируется от следующих источников:

- от схемы контроля питания при включении;
- от сторожевого таймера;
- программно по команде из ОС.

4.2 Возможности расширения

Текущее исполнение ПК-3 не предусматривает возможностей расширения.

4.3 Периферийные устройства

Часы реального времени (RTC)

В состав модуля входят часы реального времени с питанием от батареи. Они выполняют функции хронометрирования, программируемую функцию выдачи периодического прерывания и календарь на 100 лет.

Доступ к RTC осуществляется при помощи утилиты ОС Эльбрус:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	-------------	--------------

hwclock

Энергонезависимая память (NVRAM)

На плате находится энергонезависимая последовательная память NVRAM (16 Кбайт) для хранения служебной информации.

Доступ к NVRAM осуществляется средствами ОС «Эльбрус»

/sys/class/spi_master/spi0/device/spi0.1/nvram

Контроллеры Ethernet

ПК-3 имеет три интерфейса Ethernet.

Взаимодействие с интерфейсами происходит через имена *eth0*, *eth1* и *eth2*.

Настройка параметров интерфейсов Ethernet осуществляется средствами ОС Эльбрус в соответствии с принятыми в ОС Linux правилами.

USB

ПК-3 имеет шесть каналов интерфейса USB.

SATA

ПК-3 имеет три канала интерфейса SATA.

Первый канал используется для взаимодействия с припаянным на печатную плату ПК-3 твердотельным накопителем (SSD) емкостью 16 Гбайт, используемым в качестве системного диска.

Второй канал выведен на стандартный разъем SATA, установленный на печатной плате.

Третий канал выведен на разъем mSATA, установленный на печатной плате.

Доступ к устройствам SATA из ОС Эльбрус осуществляется по именам:

- для встроенного SSD: */dev/sda*
- для внешнего диска SATA: */dev/sdb*
- для внешнего диска mSATA: */dev/sdc*

Video

Видео подсистема ПК-3 построена на встроенном видеоконтроллере процессора Эльбрус-1С+. Обеспечивается вывод видеоизображения на мониторы с HDMI. Возможно подключение двух мониторов одновременно. Максимальное разрешение выводимого изображения – 1920x1440 точек при частоте смены кадров 60 Гц, 16 млн цветов.

Audio

Аудиоподсистема ПК-3 построена на интегрированном контроллере, содержащем 1 вход для микрофона и 1 линейный выход.

RS-232

На разъемы на корпусе ПК-3 выведены два канала интерфейса RS-232.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
											14

Первый канал используется Программой начальной загрузки BOOT и ОС Эльбрус в качестве системной консоли. Подключение каких-либо периферийных устройств к этому каналу не рекомендуется!

Второй канал может быть использован для взаимодействия с внешними устройствами пользователя. В зависимости от конфигурации пользовательского программного и аппаратного обеспечения может потребоваться конфигурация последовательного канала средствами программы BOOT в соответствии с разделом 6.

Доступ к каналам RS-232 из программ, работающих в среде ОС Эльбрус, осуществляется по именам:

- первый канал: */dev/ttyS0*
- второй канал: */dev/ttyS1*

RS-485/422

На разъемы на корпусе ПК-3 выведены два канала интерфейса RS-485/422.

Интерфейс реализован на основе контроллера-преобразователя USB <-> UART.

Поддерживаются двухпроводный полудуплексный режим (RS-485) с приемом «эхо» или без «эхо» и четырехпроводный режим (RS-422) с поддержкой «мульти-мастер». Конфигурация каналов и подключение/отключение «терминаторов» производится с помощью перемычек, установленных на верхней стороне платы, в соответствии с рисунком 2.2 Расположение основных компонентов ПК-3 (вид сверху). Описание установки перемычек приведено в разделе 5.

Для работы каналов RS485 необходимо присутствие в системе модуля ядра ftdisio (modprobe ftdisio). Настройка модулей ядра для автоматического запуска осуществляется в ОС «Эльбрус» в соответствии с правилами Debian.

Доступ к каналам RS-485/422 из программ, работающих в среде ОС Эльбрус, осуществляется по именам:

- первый канал: */dev/ttyUSB0*
- второй канал: */dev/ttyUSB1*

Индикация

На корпусе ПК-3 установлены светодиоды красного и зеленого цветов, доступные для управления пользовательскими программами.

Управление светодиодами осуществляется через механизм sysfs */sys/class/gpio* ОС Эльбрус. Зеленым светодиодам соответствуют GPIO_7 и GPIO_9, красным – GPIO_8 и GPIO_10.

Инициализация светодиодов:

```
echo 7 > /sys/class/gpio/export
echo 8 > /sys/class/gpio/export
echo 9 > /sys/class/gpio/export
echo 10 > /sys/class/gpio/export
echo out > /sys/class/gpio/gpio7/direction
echo out > /sys/class/gpio/gpio8/direction
```

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	-------------	--------------

```
echo out > /sys/class/gpio/gpio9/direction
echo out > /sys/class/gpio/gpio10/direction
```

Включение светодиодов:

```
echo 0 > /sys/class/gpio/gpioX/value
```

 – включить светодиод, где X – номер GPIO (от 7 до 10)

Выключение светодиодов:

```
echo 1 > /sys/class/gpio/gpioX/value
```

 – выключить светодиод где X – номер GPIO (от 7 до 10)

По умолчанию инициализация светодиодов происходит после загрузки ОС Эльбрус в скрипте */etc/userinit*. После успешной загрузки и запуска ОС Эльбрус загорается зеленый светодиод. Красный светодиод загорается на время работы тестов из пакета СТДП ОС Эльбрус при условии запуска комплексного пакета тестов и гаснет после успешного окончания тестов. Тесты запускаются оператором в ручном режиме.

Сторожевой таймер (Watchdog)

Сторожевой таймер реализован в КПИ2 как устройство на шине PCI. Включение сторожевого таймера и управление им осуществляется в ОС «Эльбрус» через устройство */dev/watchdog*. Принципы работы с устройством */dev/watchdog* полностью соответствуют общепризнанным принципам для ОС Linux и описаны в единой документации на ядро ОС Linux kernel.org в соответствующем разделе ([doc/Documentation/watchdog/watchdog-api.txt](#)).

Вводы-выводы общего назначения (IO)

ПК-3 имеет возможность осуществлять ввод-вывод до восьми дискретных сигналов, доступных для пользовательских программ.

Тип программно управляемых выводов общего назначения – LVCMOS-3.3 (совместим с питанием 5В). После сброса все разряды являются входами, в процессе работы каждый разряд может быть индивидуально назначен выходом.

Управление сигналами осуществляется через механизм sysfs */sys/class/gpio* ОС Эльбрус. IO0 соответствует GPIO_11, IO1 – GPIO_12, IO2 – GPIO_13 - IO7 – GPIO_18.

Инициализация сигналов ввода-вывода (на примере IO0):

```
echo 11 > /sys/class/gpio/export
echo out > /sys/class/gpio/gpio11/direction      – настройка как вывод
или
echo in > /sys/class/gpio/gpio11/direction       – настройка как ввод

echo 0 > /sys/class/gpio/gpio11/value           – вывод логического «0»
echo 1 > /sys/class/gpio/gpio11/value           – вывод логической «1»

cat /sys/class/gpio/gpio11/value              – чтение состояния ввода
```

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Ивн. № дубл	Подп. и дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ					Лист
										16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Батарея

В ПК-3 используется одна литиевая батарея на 3,0 В для питания часов реального времени. Используйте RENATA CR2032 или совместимые модели указанные в разделе 5. Возможна работа без батареи; без батареи питания данные часов могут быть недостоверными.

Устройства на локальной шине SMBus

ПК-3 имеет шину SMBus, обеспечивающую функции мониторинга системы. Эта шина использует интерфейс I2C, к ней подключена микросхема температурного мониторинга CPU, КПИ2 и печатной платы ПК-3.

Температурный монитор может по запросу предоставлять информацию программным средствам контроля текущего состояния системы, это обеспечивает работу модуля в безопасном температурном режиме. Доступ к информации о температуре осуществляется через механизм `sysfs /sys/class/hwmon` ОС Эльбрус. Для работы температурного монитора необходимо присутствие в системе модуля ядра `lm63 (modprobe lm63)`. Настройка модулей ядра для автоматического запуска осуществляется в ОС «Эльбрус» в соответствии с правилами Debian.

Для автоматизации выданных показаний температуры в консоль в ОС присутствует соответствующий скрипт, позволяющий получать данные о температуре процессора и КПИ-2.

Чтение информации о температуре:

```
/mcst/bin/CNTR_TMPRT -da -t1
```

Где параметр `-t` указывает интервал времени для повторного запроса. В данном случае – 1 с.

4.4 Интерфейсы ПК-3

Ethernet

Интерфейсы Ethernet выведены на стандартные разъемы RJ45, нумерация каналов подписана на корпусе ПК-3. Разъемы дают возможность использовать интерфейсы 10Base-T, 100Base-TX и 1000Base-T.

Назначение контактов разъемов приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Назначение контактов разъемов Ethernet

Контакт	Стандарт Ethernet					
	10Base-T		100Base-TX		1000Base-T	
	I/O	Сигнал	I/O	Сигнал	I/O	Сигнал
1	O	TX+	O	TX+	I/O	DA+
2	O	TX-	O	TX-	I/O	DA-
3	I	RX-	I	RX-	I/O	DB+
4	-	-	-	-	I/O	DC+
5	-	-	-	-	I/O	DC-
6	I	RX+	I	RX+	I/O	DB-
7	-	-	-	-	I/O	DD+
8	-	-	-	-	I/O	DD-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ					Лист
					ЛЯЮИ.467444.021РЭ					17
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

USB

Шесть портов интерфейса USB выведены на стандартные разъемы USB 2.0 типа A, совмещенные с разъемами Ethernet. Порты поддерживают режимы high-speed, full-speed, and low-speed. USB 2.0 в режиме high-speed позволяет передавать данные со скоростью до 480 Мбит/с, это в 40 раз быстрее, чем в режиме full-speed (USB 1.1).

К каждому порту допускается подключать одно периферийное устройство USB. Для подключения к ПК-3 большего количества устройств необходимо использовать внешний концентратор.

Источник питания USB защищен автоматическим предохранителем на 500 мА..

Назначение контактов разъема USB приведено в таблице 4.4.

Чертеж расположения контактов разъема USB приведен на рисунке 4.2.

Таблица 4.4 - Назначение контактов разъема XP6

Контакт	Цепь	Назначение
1	USB1_VCC	Питание порта USB
2	USB1_D-	Дифференциальный сигнал USB-
3	USB1_D+	Дифференциальный сигнал USB+
4	USB1_GND	«Земля» порта USB

1 2 3 4

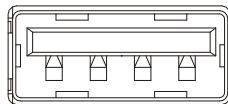


Рисунок 4.2 - Расположение контактов разъема USB

RS-232

Интерфейсы RS-232 выведены на 9-контактные разъемы D-Sub (вилки) выведенные на заднюю стенку корпуса в соответствии с рисунком 2.4.

Назначение контактов разъемов приведено в таблице 4.5.

Чертеж расположения контактов разъемов приведен на рисунке 4.3.

Таблица 4.5 - Назначение контактов разъемов RS-232

Контакт	Назначение
1	CD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Инов. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инов. № дубл	Подп. и дата	Инов. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
												18

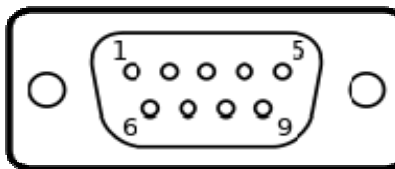


Рисунок 4.3 - Расположение контактов в разъемах D-Sub (RS-232, RS485/422)

RS-485/422

Интерфейсы RS-485/422 выведены на 9-контактные разъемы D-Sub, выведенные на переднюю стенку корпуса согласно рисунку 2.1.

Назначение контактов разъемов приведено в таблице 4.6.

Чертеж расположения контактов разъемов приведен на рисунке 4.3.

Таблица 4.6 - Назначение контактов разъема RS-485/422

Контакт	Назначение
1	TXD-/D-
2	TXD+/D+
3	RXD+
4	RXD-
5	IGND
6	-
7	-
8	-
9	-

Video

Для вывода видеосигналов используются разъемы HDMI тип А, выведенные на переднюю стенку корпуса в соответствии с рисунком 2.1.

Назначение и расположение контактов разъемов приведено на рисунке 4.4.

Вывод	Сигнал	Вывод	Сигнал
1	TMDS Data2+	11	TMDS Clock Shield
2	TMDS Data2 Shield	12	TMDS Clock-
3	TMDS Data2-	13	CEC
4	TMDS Data1+	14	Зарезервирован
5	TMDS Data1 Shield	15	SCL
6	TMDS Data1-	16	SDA
7	TMDS Data0+	17	DDC/CEC Ground
8	TMDS Data0 Shield	18	Питание +5В
9	TMDS Data0-	19	Hot Plug Detect
10	TMDS Clock+		

Рисунок 4.4 - Назначение и расположение контактов разъемов HDMI

Audio

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						19

На лицевой панели ПК-3 установлены стандартные стерео разъемы «JACK» диаметром 3,5 мм для подключения микрофона и линейного аудио-выхода.

Ю

ПК-3 имеет возможность подключения восьми внешних дискретных сигналов ввода/вывода (Ю). Сигналы должны иметь амплитуду от 0 до 5 В.

Вводы/выводы не имеют гальванической развязки и электростатической защиты. Поэтому не рекомендуется использовать их для подключения длинных кабелей и сигналов от промышленного оборудования без дополнительной внешней развязки.

Для подключения сигналов Ю используется 15-контактный разъем D-Sub (розетка), выведенный на заднюю стенку корпуса в соответствии с рисунком 2.4.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 4.7.

Чертеж расположения контактов разъема приведен на рисунке 4.5.

Таблица 4.7 - Назначение контактов разъема Ю

Контакт	Назначение
1	+5
2	Ю0
3	Ю2
4	Ю4
5	Ю6
6	–
7	–
8	–
9	GND
10	Ю1
11	Ю3
12	Ю5
13	Ю7
14	–
15	–

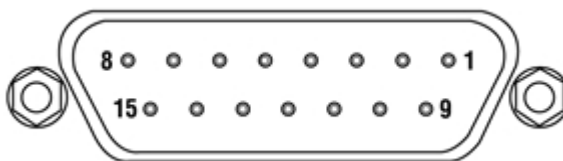


Рисунок 4.5 - Расположение контактов разъема Ю

SATA

ПК-3 имеет один внутренний интерфейс SATA, который может быть использован для подключения дополнительного дискового накопителя. Рекомендуется использовать твердотельные накопители форм-фактора 2,5". Дополнительный дисковый накопитель может быть установлен только при снятой верхней крышке – радиаторе. Используется при начальной установке ОС и при наладке и ремонте ПК-3. Не рекомендуется использовать при штатной эксплуатации. Подключение внешнего дискового накопителя производится интерфейсным кабелем

Изн. № подл.	Подп. и дата
Вз. инв. №	Инв. № дубл
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						20

SATA к разъему XP17 и кабелем питания ЛЯЮИ.685692.003 к разъему XP33 на печатной плате ПК-3.

ПК-3 имеет один внутренний интерфейс mSATA. Подключение дополнительного диска формата microSATA производится к разъему XS5, установленному на обратной стороне платы в соответствии с рисунком 2.3.

4.5 Требования к электропитанию

Питающее напряжение +12 В.

Необходимо принимать во внимание требования, существенные для обеспечения стабильности и надежности работы ПК-3. В таблице ниже приведены величины максимально допустимых напряжений на линиях питания, превышение которых может привести к повреждению ПК-3. Источники питания, с которыми будет использоваться ПК-3, должны быть проверены на предмет соответствия этим требованиям.

Рекомендуется в цепях электропитания ПК-3 использовать фильтры синфазных и паразитных помех, а также разрядники, защищающие от импульсных перенапряжений. Требования к электропитанию приведены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Требования к электропитанию.


Напряжение (В)	Минимальное (В)	Максимальное (В)	Ток потребления MAX (А)
+12	11,4	12,6	3,2

Питание подключается к разъему DC на корпусе ПК-3.

Назначение контактов разъема приведено в таблице 4.9.

Чертеж расположения контактов разъема приведен на рисунке 4.6.

Таблица 4.9 - Назначение контактов разъема DC

Контакт	Назначение
1	+ 12 В
2	GND
3	

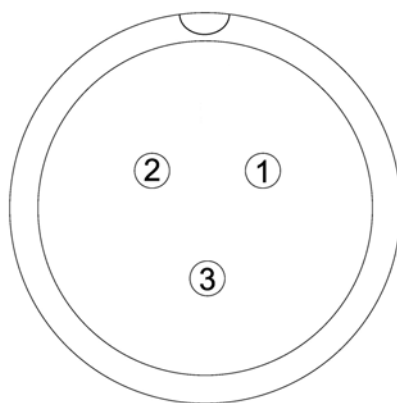


Рисунок 4.6 - Расположение контактов разъема DC *

* Примечание - Вид со стороны монтажа, подсоединяемого снаружи ответного разъема (Розетка DS1110-01-3). **Распайку проводов на разъем вести строго по данному рисунку, т.к. нумерация контактов, указанных на разъеме, может не совпадать!**

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Вз. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5 Установка

ПК-3 легко устанавливается. При этом необходимо строго соблюдать приведенные ниже правила и процедуры для того, чтобы избежать повреждения ПК-3, подключаемого оборудования, а также травм персонала.

5.1 Требования безопасности

При обращении с ПК-3 следуйте требованиям безопасности, описанным в данном разделе. ПАО «ИНЭУМ им. И.С. Брука» не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения этих требований.

Внимание!

Выключите источник питания перед подключением ПК-3 и/или внешнего оборудования. Нарушение этого правила может создать угрозу Вашему здоровью и жизни, а также привести к повреждению ПК-3 или внешнего оборудования.

Время запуска источника питания не должно превышать 200 миллисекунд. После выключения источника не допускается повторное включение ПК-3 ранее, чем через 10 секунд.

ПК-3 имеет элементы, чувствительные к воздействию электростатических зарядов. Во избежание повреждения модуля соблюдайте меры предосторожности:

- снимите с одежды и тела статический заряд;
- не прикасайтесь к электронным компонентам и контактам разъемов ПК-3.

5.2 Установка и демонтаж

Будьте осторожны при обращении с ПК-3. Корпус ПК-3 выполняет роль радиатора охлаждения и может сильно нагреваться. Не прикасайтесь к корпусу при работе ПК-3.

ПК-3 **запрещено** накрывать тканью или какими-либо иными материалами и предметами, так как это будет препятствовать отводу тепла от ПК-3 и может привести к его повреждению!

Порядок установки

Для установки ПК-3 выполните следующие действия:

- убедитесь, что соблюдены требования безопасности, изложенные выше;
- перед установкой убедитесь, что ПК-3 имеет необходимую конфигурацию. Информация по конфигурированию периферийных устройств ПК-3 приведена ниже в последующих главах данного раздела;
- установите ПК-3 на горизонтальную или вертикальную поверхность. При вертикальной установке обратите внимание, что ребра радиатора на верхней крышке ПК-3 должны иметь вертикальную ориентацию. Убедитесь, что ПК-3 надежно закреплен;
- распаяйте кабели от внешнего оборудования и источника питания в соответствии с разделом 4.4. Ответные разъемы питания входят в комплект поставки;
- убедитесь, что источник питания выключен;
- аккуратно подключите кабели от источника питания и внешнего оборудования к разъемам на корпусе ПК-3. Убедитесь, что все подсоединенные кабели надежно зафиксированы;
- включите источник питания;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Лист	
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	22

- через 45-60 секунд должен загореться зеленый светодиод, что сигнализирует об успешной загрузке ОС Эльбрус и готовности ПК-3 к работе.

Порядок демонтажа

Для отключения ПК-3 выполните следующие действия:

- убедитесь, что соблюдены требования безопасности, изложенные выше;
- убедитесь, что источник питания выключен;
- аккуратно отсоедините от ПК-3 все кабели;
- снимите ПК-3 с поверхности, на которой он установлен;
- упакуйте ПК-3 в транспортировочную тару.

5.3 Конфигурация ПК-3

ПК-3 имеет два вида конфигурации: аппаратную и программную.

Аппаратная конфигурация включает в себя:

- установку дополнительного жесткого mSATA диска;
- установку режимов работы портов RS-485/422 при помощи перемычек.

Программная конфигурация включает в себя:

- выбор «загрузочного» дискового накопителя;
- установку IP-адресов интерфейсов Ethernet;
- сброс настроек BIOS к заводским установкам.

Работы по аппаратному конфигурированию ПК-3 и установке батареи производятся на демонтированном ПК-3. Программное конфигурирование – на установленном.

Установка дополнительного жесткого диска

- Убедитесь, что соблюдены требования безопасности, изложенные выше.
- С помощью крестовой отвертки открутите 12 винтов на дне корпуса, крепящих нижнюю крышку корпуса и печатную плату ПК-3 и снимите нижнюю крышку корпуса.
- Осторожно установите жесткий диск в разъем XS5. Поддерживаются диски стандарта mSATA. Старайтесь не сдвигать печатную плату с места, чтобы не повредить теплопроводящие прокладки между платой и верхней крышкой корпуса.
- Установите нижнюю крышку корпуса, убедитесь, что все отверстия совпали со стойками крепления печатной платы, скрепите корпус винтами.

Установка режимов работы портов RS-485/422

Выбор и установка режимов работы портов производится при помощи перемычек на печатной плате ПК-3 в соответствии с рисунками 2.2, 5.1

Назначение перемычек указано в таблице 5.1.

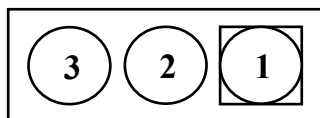


Рисунок 5.1 - Расположение контактов перемычек XP10 и XP15 (вид сверху)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

					ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 5.1 - Перемычки выбора режима работа портов RS-485/422

Режим	Порт							
	COM3				COM4			
	XP7	XP8	XP9	XP10	XP12	XP13	XP14	XP15
RS-485 (двухпроводный)		+	+			+	+	
RS-422 (четырёхпроводный)		-	-			-	-	
«Эхо» включено				- 2-3				- 2-3
«Эхо» выключено				+ 1-2				+ 1-2
«Терминатор» включен	+				+			
«Терминатор» выключен	-				-			

+ - перемычка установлена по умолчанию
 - - перемычка не установлена по умолчанию

Выбор «загрузочного» дискового накопителя

Изменить выбранный «загрузочный» дисковый накопитель, и также изменить параметры загрузки ОС, можно с помощью команды 'c' Основного диалога Программы начального старта (BIOS).

Установка IP-адресов интерфейсов Ethernet

Установка IP-адресов интерфейсов Ethernet осуществляется в соответствии с правилами конфигурирования сетевых интерфейсов ОС Linux Debian и может быть выполнено различными способами: корректировкой текстовыми редакторами конфигурационных файлов (файлы в каталоге /etc/sysconfig/network-devices/), утилитами текстового режима или утилитами графического режима. После изменения настроек для их применения необходимо перезагрузить сетевую подсистему выполнив команду /etc/init.d/network restart. Для выполнения команды необходимы права суперпользователя.

Начальная конфигурация аудиоподсистемы

По умолчанию, после установки в звуковой подсистеме отключены все каналы, и они должны быть включены вручную. Для этого можно воспользоваться командой:

```
amixer sset Master unmute
```

Более тонкая настройка звука возможна с использованием утилиты *alsamixer*.

Сброс настроек BIOS к заводским установкам

Для сброса настроек BIOS, сохраненных в энергонезависимой памяти, в состояние «по умолчанию», необходимо сразу после включения питания ПК-3 нажать и удерживать нажатой клавишу 'ESC' на клавиатуре терминала, подключенного к последовательному порту ПК-3, как указано в подразделе 6.1.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Вз. инв. №	Изн. № дубл
Подп. и дата	

6 Программа начального старта «BOOT» (BIOS)

6.1 Программа начального старта «BOOT» (BIOS) ПК-3

Программа начального старта «BOOT» (BIOS) ПК-3 предназначена для:

- первоначального тестирования и инициализации аппаратных компонентов ПК-3;
- запуска операционных систем, предусмотренных для исполнения на ПК-3.

Общая схема работы BIOS состоит в следующем:

- старт всех центральных процессоров (ЦП) с точки запуска с заикливанием всех ЦП, кроме ведущего, до разрешения продолжить работу от этого главного процессора;
- исполнение теста по включению питания или общему сбросу POST (Power On Self Test);
- инициализация диагностических устройств;
- сканирование и инициализация оперативной памяти;
- сканирование и инициализация PCI-устройств;
- инициализация устройств загрузки и файловых систем на них;
- инициализация клавиатуры и видеосистемы;
- организация диалогового интерфейса с пользователем;
- анализ конфигурационных параметров в энергонезависимой памяти (NVRAM) и в конфигурационном файле на одном из устройств загрузки
- загрузка файла с исполняемым кодом целевой программы, с одного из устройств загрузки;
- подготовка к передаче управления загруженному коду.
- передача управления и старт всех ожидающих процессоров в нормальном случае, либо останов в случае неисправной конфигурации аппаратуры.

Обеспечивается запуск основной операционной системы «Эльбрус».

Файлы кодов ОС могут быть расположены на жестких и флэш-дисках, на CD-ROM, на USB-накопителе или подкачиваться из локальной сети Ethernet по протоколу ATA over Ethernet (AoE).

Файлы кодов ОС на жестких и флэш-дисках и USB-накопителях должны храниться на разделе диска, размеченного как файловая система ext2 или ext3 с типом таблицы разделов MS-DOS. Файлы на CD-ROM хранятся в файловой системе ISO 9660.

Разметка дисков, предоставляемых сервером по протоколу AoE должна удовлетворять ранее описанным требованиям для дисков.

6.2 Диагностика и диалог

Программа начального старта выводит информационные сообщения в последовательный порт, а с момента инициализации видеокарты дублирует их на монитор.

После включения питания или перезагрузки ПК-3 программа начального старта начинает базовое тестирование и инициализацию доступной аппаратуры. По мере последовательного тестирования устройств выдаются информационные сообщения. В случае успешного тестирования выдается следующее сообщение и начинается обратный отсчет:

CPU#00: Autoboot in xx sec, PRESS ANY KEY TO DISABLE IT

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

command_string – командная строка, передаваемая ядру ОС

filename – полное имя файла загружаемой программы относительно корня раздела

initrdfilename – имя файла initrd (может использоваться для старта ядра ОС)

autoboot in – время задержки перед стартом загружаемой программы в секундах

Примечания

1 Содержимое параметра command_string не сохраняется в энергонезависимой памяти. При каждой загрузке для этого параметра будет установлено фиксированное значение “root=/dev/hda3 console=tty0 console=ttyS0,115200”. В случае, если необходима автоматизированная загрузка с использованием этого параметра, со значением отличным от фиксированного — рекомендуется пользоваться схемами запуска с использованием конфигурационного файла boot.conf.

2 Местонахождение файлов, используемых BIOS.

Под полным именем файла подразумевается путь к файлу и собственно имя файла, т.е. строка вида “/boot/linux.0”

При вводе полного имени файла следует учитывать, что под корнем “/” понимается корень выставленного раздела partition_number. ОС может видеть этот-же файл по другому пути, если корень раздела partition_number будет смонтирован во внутреннюю папку файловой системы. Обычно корень раздела, используемого BIOS, смонтирован в папку “/boot”. Для приведенного выше примера полное имя файла в ОС будет “/boot/boot/linux.0”

Команда 'u' обеспечивает вывод параметров загрузки и старта.

Команда 'm' обеспечивает сохранение измененных параметров в энергонезависимую память.

Примечание - Содержимое параметра command_string не сохраняется в энергонезависимой памяти.

Команды 'p' или 's' обеспечивают загрузку и старт выбранного файла с кодом программы.

Команда 'b' инициирует диалог загрузки с использованием конфигурационного файла boot.conf (аналогично команде boot расширенного диалога). Файл ищется на диске drive_number. Параметр drive_number хранится в энергонезависимой памяти либо изменяется командой 'c'. Если диска drive_number нет или в его корневом разделе нет файла boot.conf, команда 'b' не выполняет никаких действий.

Описание диалога загрузки с использованием boot.conf смотри в п. «Диалог загрузки с использованием файла boot.conf».

Команды '`' и '~' обеспечивают вход в расширенный диалог.

6.4 Расширенный диалог

Расширенный диалог позволяет:

- устанавливать и изменять пароль;

Подп. и дата						
Инв. № дубл						
Вз. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						29

- устанавливать специфические для функционирования машины флаги;
 - перезагружать ПК-3;
 - загружать целевые программы с использованием конфигурационного файла *boot.conf*.
- Расширенный диалог активируется командами '` ` ' или '~' основного диалога.
При входе в расширенный диалог появляется вывод вида

ENHANCED CMD MODE

Enter command, 'help' to get help, or Esc to exit

и появляется приглашение
#

Выход из него в основной диалог выполняется при нажатии клавиши 'Esc'.

Команды расширенного диалога состоят из одного или нескольких слов, определяющих задаваемый параметр, и собственного этого параметра. Исполнение введенной команды производится при нажатии клавиши 'Enter'.

Для облегчения ввода этих команд поддержан поиск по начальным буквам слов команды и клавише 'Tab'. Например, для ввода команды *help*, выводящей список всех доступных команд расширенного диалога, достаточно набрать 'h' и нажать 'Tab'.

При вводе и редактировании команд поддержана возможность использования клавиш 'Home', 'End', управляющих стрелок влево-вправо для перемещения курсора, стрелок вверх-вниз для выбора ранее набранных команд.

Расширенный диалог является самодокументированным: при вводе какой-либо команды и нажатии 'Tab' — будет выведена краткая справка по команде.

Ниже дается описание основных команд расширенного диалога.

Команда *help*

help - выводит помощь и список всех имеющихся команд

Команда *boot*

boot [*drive_number*] - инициирует диалог загрузки с использованием конфигурационного файла *boot.conf* (п. «Диалог загрузки с использованием файла *boot.conf*»).

Команды *set* и *get*

Команды *set* и *get* устанавливают и показывают значение параметров.

Команда *set* состоит из одного или нескольких слов, определяющих устанавливаемый параметр и собственного значения этого параметра. Большинство команд *set* имеет парную команду *get*, которая обеспечивает вывод текущего значения соответствующего параметра. Команда *get* состоит из одного или нескольких слов, определяющих считываемый параметр.

Ниже приводится описание этих команд.

set boot_device <*drive_number*> - устанавливает устройство загрузки (действие команды аналогично заданию *drive_number* из основного диалога в процессе исполнения команды 'с')

get boot_device - выводит текущее устройство загрузки.

get drives - выводит информацию об обнаруженных дисках и об имеющихся на них файловых системах. Пример вывода:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата						Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ					

```
# get drives
```

```
CPU#00: Drive [5]: IDE - PCI BUS[0]:DEV[7]:FUNC[1], PIIX4 IDE Secondary Slave.
```

```
CPU#00: Partition [0]: Linux EXT3
```

```
CPU#00: Partition [2]: Whole disk
```

Для просмотра каталогов файловых систем в обнаруженных разделах следует выйти в основной диалог и использовать команду 'с' этого диалога.

set password enable - устанавливает новый пароль на установку параметров загрузки и запуск загрузки файла на исполнение. Эта команда инициирует диалог, позволяющий сделать попытку установки пароля не более трех раз. В случае ошибочного ввода пароля три раза подряд, машина блокируется. Повторить попытку ввода пароля можно будет только после аппаратной перезагрузки (нажатием кнопки reset или выкл/вкл питания). Диалог этой команды и последующих команд *set* является самодокументированным. В случае успешной установки выдается сообщение вида

```
Password succesfully enabled
```

Появление других сообщений говорит о невыполнении команды по указанной в сообщении причине.

set password disable - отменяет пароль. В случае успешной отмены выдается сообщение вида

```
Password successfully disabled
```

set password change - изменяет пароль. В случае успешной отмены выдается сообщение вида

```
Password successfully changed
```

set password mode <1 | 0> задает защищаемые паролем действия:

0 - только изменение параметров загрузки.

1 - загрузку файла на исполнение и изменение параметров загрузки.

get password status - выводит значение статуса пароля (включен - выключен) и защищаемые паролем действия. Пример выдачи:

```
# set password mode 1
```

```
# get password status
```

```
Status : Disabled
```

```
Check mode: Load and Modify
```

```
# set password mode 0
```

```
# get password status
```

```
Status : Disabled
```

```
Check mode: Modify
```

set test_mem <0 | 1> - устанавливает флаг тестирования оперативной памяти.

0 — выключено тестирование памяти после каждого старта машины

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	31

1 — включено тестирование памяти после каждого старта машины

get test_mem - выводит значение этого флага тестирования оперативной памяти.

set drive_init_delay <delay> - устанавливает задержку перед началом инициализации дисков. Может использоваться в случае, если имеющиеся в ПК-3 жесткие диски не успевают раскрутиться. Чаще всего, показателем этого является то, что файловая система на дисках не видна по включению питания, но появляется при перезагрузке.

<delay> - значение задержки в секундах. Поддерживаются значения: 0, 1, 2, 3, 6, 10, 20, 30.

get drive_init_delay - выводит текущее значение задержки.

set memory limit <size> - устанавливает программное ограничение на объем определяемой памяти. Это ограничение будет также передаваться и в ОС.

<size> - желаемый объем ограничения памяти. 0 - отмена ограничения. Установленное ограничение вступит в силу после перезагрузки.

get memory limit - выводит текущее значение ограничения на объем найденной памяти.

get memory regions - выводит карту памяти ПК-3

set serial_num <works_num> - позволяет установить серийный номер машины (из трех цифр)

<works_num> - заводской номер машины (8 цифр), из которого будет получен серийный.

get serial_num - выводит установленный серийный номер машины.

Команда reset

reset - производит перезагрузку машины.

Команда set mb_version

set mb_version <code> - устанавливает код, идентифицирующий специфику конструкции данной материнской платы - разводку прерываний шины PCI и номер слота PCI, в котором находится южный мост. В соответствии с этой информацией выполняется конфигурирование инициализация PCI устройств. Далее эта информация передается загружаемой операционной системе. После смены значения параметра требуется перезагрузка.

get mb_version — выводит код идентификации материнской платы.

ВНИМАНИЕ: ПК-3 ПОСТАВЛЯЮТСЯ С ПРЕДУСТАНОВЛЕННЫМ ПАРАМЕТРОМ mb_version. ОБЫЧНО ОН НЕ ПОДЛЕЖИТ ЗАМЕНЕ.

Остальные команды используются для тонкой настройки машины и, в общем случае, используются только на заводе-изготовителе.

Подп. и дата						
Инв. № дубл						
Вз. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ	Лист
						32


```

label=vmlinux
  partition=0
  drive=1
  image=/boot/vmlinux
  cmdline=second cmdline

```

Таким образом, основой организации файла *boot.conf* являются метки (label). Каждая метка содержит в себе набор параметров, используемых для загрузки.

В настоящее время имена параметров *boot.conf* и основного диалога не одинаковы. Следует учитывать следующее соответствие (слева – имя параметра основного диалога, справа - соответствующее ему имя параметра *boot.conf*):

```

drive_number - drive
partition_number - partition
command_string - cmdline
filename - image
initrdfilename - initrdfilename
autoboot in - timeout

```

Значение времени задержки перед стартом загружаемой программы timeout является общим для всех меток и указывается в начале файла.

ВНИМАНИЕ: КАЖДЫЙ ПАРАМЕТР ВНУТРИ МЕТКИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕН ТАБУЛЯЦИЕЙ, НАПРИМЕР:

```

label=image
<tab>partition=0
...

```

BIOS не дает возможность менять содержимое конфигурационного файла, таким образом, файл должен быть настроен заранее, например можно сначала загрузить операционную систему по гарантированно рабочим параметрам, и там исправить/дополнить *boot.conf*.

При отсутствии какого-либо параметра в метке (partition, image) параметр будет браться из энергонезависимой памяти.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Изн. № дубл	Подп. и дата
--------------	--------------	------------	-------------	--------------

8 Транспортирование, распаковка и хранение

8.1 Транспортирование

ПК-3 должны транспортироваться в отдельной упаковке предприятия-изготовителя, состоящей из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, авиационном в отапливаемом и герметизированном отсеке).

ПК-3 в упаковке должны транспортироваться в соответствии с правилами, перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные ПК-3 не должны подвергаться толчкам, падениям, ударам, воздействию атмосферных осадков.

8.2 Распаковка

Распаковку ПК-3, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч.

Запрещается размещение упакованных ПК-3 вблизи источника тепла.

При распаковке ПК-3 необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие их сохранность, а также товарный вид потребительской тары предприятия-изготовителя.

При распаковке необходимо проверить ПК-3 на отсутствие внешних механических повреждений после транспортирования.

8.3 Хранение

Хранение ПК-3 должно осуществляться в отапливаемых и не отапливаемых закрытых помещениях в соответствии с ГОСТ В 9.003-80 (место хранения 3, условия хранения 3)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Вз. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата						Лист
										36
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛЯЮИ.467444.021РЭ					

