

Утверждён

ИМЕС.467444.110РЭ–ЛУ

## **МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА СРС520**

### **Руководство по эксплуатации**

**ИМЕС.467444.110РЭ**

Версия 1.1

### Список обновлений и дополнений к документу

№ версии	Краткое описание изменений	Индекс платы	Дата обновления
1.0	Начальная версия.	СРС520	Октябрь 2022
1.1	Удалена опция \COATED.	СРС520	Ноябрь 2022

### Контактная информация

Изготовитель ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»:

Почтовый адрес: Российская Федерация, 117437, Москва, Профсоюзная ул., 108

Телефон: (495) 232-2033

Факс: (495) 232-1654

Интернет-сайт: <http://www.dolomant.ru/>

Электронная почта: [info@dolomant.ru](mailto:info@dolomant.ru)

Техническая поддержка ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»: (495) 232-1698

Электронная почта технической поддержки: [support@dolomant.ru](mailto:support@dolomant.ru)

# Содержание

Контактная информация .....	2
Список таблиц .....	3
Список иллюстраций .....	3
Обозначения .....	4
Общие требования безопасности .....	5
Правила безопасного обращения с изделием под электрическим напряжением .....	5
Инструкции по обращению с модулем .....	5
Общие правила использования изделия .....	6
<b>1 Введение .....</b>	<b>7</b>
1.1 Основные характеристики модуля CPC520 .....	7
1.2 Комплект поставки модуля CPC520 .....	10
1.3 Сведения об упаковке .....	11
1.4 Внешний вид и расположение элементов .....	11
1.4.1 Внешний вид изделия .....	11
1.4.2 Расположение основных компонентов и габариты CPC520 .....	11
1.5 Возможности расширения системы .....	13
<b>2 Функциональное описание .....</b>	<b>14</b>
2.1 Функциональная схема .....	14
2.2 Особенности работы функциональных узлов .....	14
2.3 Интерфейсы модуля .....	17
2.3.1 Разъем CompactPCI .....	17
2.3.1.1 Цветовые обозначения разъемов CompactPCI и выбор уровня сигнала на объединительной плате перемычкой VIO Selector .....	17
2.3.1.2 Назначение контактов разъемов CompactPCI J1 и J2 .....	18
2.3.2 Мезонинный разъем для установки мезонинного модуля XS10 .....	20
2.3.3 MiniPCI Express .....	21
2.3.4 Интерфейсы USB .....	22
2.3.5 Графический контроллер .....	23
2.3.6 Последовательные интерфейсы (RS-232 и RS-422/RS-485) .....	24
2.3.7 Интерфейс параллельного порта .....	25
2.3.8 Интерфейс Gigabit Ethernet .....	25
2.3.8.1 Назначение контактов разъемов RJ45 .....	25
2.3.8.2 Светодиодные индикаторы состояния канала Ethernet .....	26
2.3.9 SATA интерфейс .....	26
2.3.10 SSD Flash Disk .....	26
2.3.11 HD (high definition) аудио .....	26
2.3.12 SPI FRAM .....	27
2.3.13 Светодиодные индикаторы .....	27
2.4 Подсистема хранения информации для модуля CPC520 .....	27
<b>3 Установка .....</b>	<b>29</b>
3.1 Требования безопасности .....	29
3.2 Порядок установки CPC520 .....	30
3.3 Порядок демонтажа модуля .....	31
3.4 Установка периферийных устройств .....	32
3.4.1 Подключение устройств USB .....	32
3.4.2 Замена батареи .....	32
3.5 Установка мезонинного модуля MIC584 .....	33
3.6 Восстановление заводских настроек CMOS (Clear CMOS) .....	33
<b>4 Программирование модуля .....</b>	<b>34</b>
4.1 Работа со сторожевым таймером WDT .....	34

4.1.1	Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT).....	35
4.1.2	Описание регистров ввода-вывода WDT.....	35
<b>5</b>	<b>Дополнительная информация.....</b>	<b>38</b>
5.1	Энергопотребление .....	38
5.2	Соответствие требованиям по безопасности .....	39
5.3	Помехоустойчивость.....	39
5.4	Условия эксплуатации .....	39
<b>6</b>	<b>Транспортирование, распаковка и хранение.....</b>	<b>40</b>
6.1	Транспортирование.....	40
6.2	Распаковка.....	40
6.3	Хранение.....	40
	<b>Приложение А Термины, аббревиатуры и сокращения.....</b>	<b>41</b>

## Список таблиц

Табл. 1 - 1 – Варианты исполнения .....	10
Табл. 1 - 2 – Цветовые обозначения разъемов.....	10
Табл. 2 - 1 – Цветовые обозначения разъемов.....	18
Табл. 2 - 2 – Назначение контактов системного разъема CompactPCI J1 (XS7) 32-разрядной шины CompactPCI .....	18
Табл. 2 - 3 – Назначение контактов системного разъема J2 (XS2) .....	19
Табл. 2 - 4 – Назначение контактов мезонинного разъема XS10 для установки мезонинного модуля MIC584 .....	20
Табл. 2 - 5 – Назначение контактов разъема MiniPCI Express.....	21
Табл. 2 - 6 – Назначения контактов разъемов USB1 и USB2 на передней панели CPC520 .....	23
Табл. 2 - 7 – Назначение контактов разъема DisplayPort CPC520 .....	24
Табл. 2 - 8 – Назначение контактов разъемов Gigabit Ethernet.....	25
Табл. 2 - 9 – Назначение и функции светодиодных индикаторов.....	27
Табл. 4 - 1 – Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT).....	35
Табл. 4 - 2 – Timer Current Value Register [23:0] .....	35
Табл. 4 - 3 – Timer Initial Value Register [23:0] .....	36
Табл. 4 - 4 – Status Register .....	36
Табл. 4 - 5 – Control Register.....	37
Табл. 5 - 1 – Максимальные допустимые напряжения питания.....	38
Табл. 5 - 2 – Диапазоны напряжений питания.....	38
Табл. 5 - 3 – Ток потребления модуля CPC520.....	38
Табл. 5 - 4 – Параметры климатических и механических воздействий .....	39

## Список иллюстраций

Рис. 1 - 1 – Внешний вид изделия.....	11
Рис. 2 - 1 – Функциональная схема CPC520 .....	14
Рис. 2 - 2 – Разъемы CompactPCI J1 и J2.....	17
Рис. 2 - 3 – Разъем XS10 для установки мезонинного модуля MIC584.....	20
Рис. 2 - 4 – Разъем XS6 для установки модуля MiniPCI Express .....	21
Рис. 2 - 5 – Разъемы USB1, USB2.....	23
Рис. 2 - 6 – Разъем DisplayPort.....	24
Рис. 2 - 7 – Внешний вид разъема RJ45 Ethernet.....	25
Рис. 2 - 8 – Распределение интерфейсов по слотам бэкплейна .....	28

## Обозначения



### **Осторожно, электрическое напряжение!**

Этот знак и надпись предупреждают об опасности поражения электрическим током, которая может возникнуть при прикосновении к изделию или к его частям, находящимся под напряжением ( $> 60 \text{ В}$ ). Несоблюдение мер предосторожности, упомянутых или предписанных правилами, может подвергнуть опасности вашу жизнь или здоровье, а также может привести к повреждению изделия.



### **Внимание!**

#### **Устройство, чувствительное к воздействию статического электричества!**

Этот знак и надпись сообщают о том, что электронные модули и их компоненты чувствительны к статическому электричеству, поэтому следует проявлять осторожность при обращении с этим изделием и при проведении проверок с тем, чтобы гарантировать целостность и работоспособность устройства.



### **Внимание! Горячая поверхность!**

Этот знак и надпись предупреждают об опасности, связанной с прикосновением к горячим поверхностям, имеющимся в устройстве.



### **Внимание!**

Этот знак призван обратить Ваше внимание на аспекты Руководства, неполное понимание или игнорирование которых может подвергнуть опасности Ваше здоровье или привести к повреждению оборудования.



### **Примечание**

Этим знаком отмечены фрагменты текста, которые следует внимательно прочитать.

## Общие требования безопасности

Данное изделие ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» разработано и испытано с целью обеспечения соответствия требованиям электрической безопасности. Его конструкция предусматривает длительную безотказную работу. Срок службы изделия может значительно сократиться из-за неправильного обращения с ним при распаковке и установке. Таким образом, в интересах Вашей безопасности и для обеспечения правильной работы изделия Вам следует придерживаться приведенных ниже рекомендаций.

### Правила безопасного обращения с изделием под электрическим напряжением



#### Внимание!

Все работы с данным устройством должны выполняться только персоналом с достаточной для этого квалификацией.



#### Осторожно, электрическое напряжение!

Перед установкой модуля в систему убедитесь в том, что сетевое питание отключено.

В процессе установки, ремонта и обслуживания изделия существует серьезная опасность поражения электрическим током, поэтому всегда вынимайте из розетки штекер питания во время проведения работ.

### Инструкции по обращению с модулем



#### Устройство, чувствительное к воздействию статического электричества!

Электронные платы и их компоненты чувствительны к воздействию статического электричества. Поэтому для обеспечения сохранности и работоспособности при обращении с этими устройствами требуется особое внимание.

- Не оставляйте модуль без защитной упаковки в нерабочем положении.

- По возможности всегда работайте с модулем на рабочих местах с защитой от статического электричества. Если это невозможно, то пользователю необходимо снять с себя статический заряд перед тем, как прикасаться к изделию руками или инструментом. Это удобнее всего сделать, прикоснувшись к металлической части корпуса системы.

## Общие правила использования изделия

- Для сохранения гарантии модуль не должен подвергаться никаким переделкам и изменениям. Любые несанкционированные компанией ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» изменения и усовершенствования, кроме приведенных в настоящем Руководстве или полученных от службы технической поддержки ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» 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.
- Выполняя все необходимые операции по установке и настройке, следуйте инструкциям только этого Руководства.
- Сохраняйте оригинальную упаковку для хранения изделия в будущем или для транспортировки в гарантийном случае. При необходимости транспортировать или хранить изделие упакуйте его так же, как оно было упаковано при получении.
- Проявляйте особую осторожность при обращении с изделием и при распаковке. Действуйте в соответствии с инструкциями, приведенными выше, и разделом 6 «Транспортирование, распаковка и хранение».

# 1 Введение

Модуль процессора CPC520 ИМЕС.467444.110 (далее изделие) представляет собой высокопроизводительную процессорную плату в форм-факторе 3U CompactPCI Plus IO (PICMG 2.30). Модуль CPC520 является продолжением линейки модулей 3U CPCI, выпускаемых ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ».

На модуле CPC520 применяются скоростные интерфейсы ввода/вывода (PCI-Express, Gigabit Ethernet), поддерживаются современные технологии для работы с видео. Модульное построение изделия позволяет гибко настраивать систему для конкретных областей применения, оптимизируя тем самым соотношение цена/качество.

Для расширения функциональных возможностей CPC520 предназначен модуль мезонинный MIC584 (см. Руководство по эксплуатации ИМЕС.421459.584 РЭ).

Стабильность работы модуля CPC520 позволяет использовать его во всех промышленных приложениях. Компоненты, на базе которых строится CPC520, тщательно отобраны по критериям применимости во встроенных системах, что делает модуль идеальным устройством, на базе которого могут строиться системы с долгим жизненным циклом.

В руководстве даны указания по правильной и безопасной установке, включению и конфигурированию модуля, подключению и взаимодействию с модулями расширения или внешними устройствами.

Для корректной эксплуатации модуля в течение установленного срока службы необходимо предварительно ознакомиться с содержанием данного руководства.

Термины, аббревиатуры и сокращения приведены в Приложении А.

## 1.1 Основные характеристики модуля CPC520

- **Процессор AMD Ryzen Embedded (V1000) или AMD Ryzen Embedded (R1000):**
  - **AMD Ryzen Embedded V1404I** (для CPC520-01);
  - **AMD Ryzen Embedded R1305G** (для CPC520-02).
- **Оперативная память:** DDR4 (2400) SDRAM с поддержкой ECC, напаянная:
  - 16 Гбайт 2 канала (для CPC520-01);
  - 8 Гбайт 1 канал (для CPC520-02).
- **Видео выход:**



- 2 порта Display Port (разрешение до 4K) выведены на лицевую панель.

#### ■ Шина PCI:

- Выведена на разъем J1;
- Поддержка спецификации v2.3;
- 32-бит 33/66 МГц;
- поддержка до 8 bus master устройств.

#### ■ Шина LPC

- Выведена на разъем расширения интерфейсов (мезонинный разъем);
- Совместимость со спецификацией 1.1;
- Поддержка двух Master/DMA устройств.

#### ■ Шина PCIe

- Выведена на разъем J2;
- Совместимость со спецификацией PCIe 2.0;
- Поддержка до 4-х устройств в режиме x1 (5 Гбит/сек).

#### ■ FLASH BIOS:

- 8МБ SPI-Flash.

#### ■ FLASH-диск:

- 32 Гбайт SSD SATA Flash Disk, распаянный на плате.

#### ■ Разъем для подключения MiniPCI Express:

- Поддержка PCI Express Rev. 2.0;
- Поддержка USB 2.0.

#### ■ В системе реализовано два канала SATA II:

- Скорость передачи до 3 Гбит/сек;
- Оба канала могут быть переключены на линии разъема J2, мезонинный разъем и ресурсы внутреннего накопителя SSD SATA Flash Disk.

#### ■ Два порта LAN 10/100/1000 Мбит

- Оба разъема выведены на лицевую панель с возможностью коммутации на разъем J2.

#### ■ Шесть интерфейсов USB:

- Поддержка USB 1.1 (12 Мбит/сек), USB 2.0 (480 Мбит/сек), USB3.0 (5 Гбит/сек);
- Два порта USB 3.0 выведены на лицевую панель;
- Один порт USB 2.0 выведен на разъем J2;
- Два порта USB 2.0 выведены на мезонинный разъем;

- Один порт USB 2.0 выведен на разъем MiniPCI Express.
- **Шесть последовательных портов:**
  - Вывод осуществляется через модуль мезонинный MIC584.
- **Интерфейс параллельного порта IEEE1284, ECP/EPP/SPP:**
  - Вывод осуществляется через модуль мезонинный MIC584.
- **Память FRAM:**
  - 32 Кбайт для хранения пользовательских данных.
- **Часы реального времени:**
  - Питание от литиевой батареи CR2032 (3 В).
- **Поддержка Audio:**
  - Цифровой интерфейс HD Audio;
  - Выведен на мезонинный разъем;
  - Возможность вывода Audio через разъемы DisplayPort.
- **Сторожевой таймер:**
  - WDT с программируемым интервалом срабатывания.
- **Аппаратный монитор:**
  - Реализован на шине SMBus;
  - Мониторинг напряжений питания;
  - Мониторинг температуры CPU, PCB.
- **Индикация:**
  - На переднюю панель выведены светодиодные индикаторы питания, активности накопителей, а также двухцветный программируемый пользователем.
- **Масса, кг, не более:**
  - 0,450.
- **Габаритные размеры, не более:**
  - $130,6 \pm 0,5$  мм  $\times$   $212,4 \pm 1,4$  мм  $\times$   $20,8 \pm 0,5$  мм.
- **Напряжение питания:**
  - $+ 5 \text{ В} \pm 5\%$ .
- **Ток потребления, А, не более:**
  - 6 (для CPC520-01);
  - 4 (для CPC520-02).
- **Средняя наработка на отказ (MTBF), ч, не менее**
  - 250000

## ■ Программная совместимость с ОС:

- Windows 10;
- Linux.

## 1.2 Варианты исполнения, информация для заказа

Варианты исполнения модуля приведены в Табл. 1 - 1.

Табл. 1 - 1 – Варианты исполнения

Наименование	Обозначение при заказе	Примечание
Модуль процессора CPC520	CPC520-01	DDR4 (2400) SDRAM 16 ГБ 2 канала, процессор AMD Ryzen Embedded V1404I 2.0 ГГц (Quad Core), от минус 40 °С до плюс 70 °С.
	CPC520-02	DDR4 (2400) SDRAM 8 ГБ 1 канал, процессор AMD Ryzen Embedded R1305G 1.5 ГГц (Dual Core), от минус 40 °С до плюс 85 °С.

## 1.3 Комплект поставки модуля CPC520

Комплект поставки модуля CPC520 приведен в Табл. 1 - 2.

Табл. 1 - 2 – Цветовые обозначения разъемов

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
ИМЕС.467444.110 ИМЕС.467444.110-01	Модуль процессора CPC520-01 Модуль процессора CPC520-02	1 шт.	
ИМЕС.467369.045	Компакт-диск с руководством по эксплуатации и программным обеспечением	1 шт.	
ИМЕС.421941.179	Комплект монтажных частей в составе: - Винт DIN7985-M2x5-A2 - Шайба DIN125-2-A2 - Шайба DIN6798A-2-A2	1 шт. 2 шт. 2 шт. 2 шт.	
ИМЕС.421945.065-08	Упаковка	1 шт.	
Эксплуатационная документация			
ИМЕС.467444.110ПС	Модуль процессора CPC520 Паспорт	1 шт.	
ИМЕС.467444.110РЭ	Модуль процессора CPC520 Руководство по эксплуатации	1 шт.	На компакт-диске

## 1.4 Сведения об упаковке

Модуль CPC520 упакован в коробку, габаритные размеры которой 230 x 155 x 45 мм. Масса модуля в упаковке не более 0,6 кг.

### Примечание



Сохраняйте в первоначальном виде антистатическую упаковку и потребительскую тару модуля до окончания гарантийного срока эксплуатации.

## 1.5 Внешний вид и расположение элементов

Нижеследующие иллюстрации помогут в идентификации компонентов, в понимании их взаиморасположения и функций. Варианты исполнения модуля могут иметь незначительные отличия, не отраженные на рисунках.

### 1.5.1 Внешний вид изделия

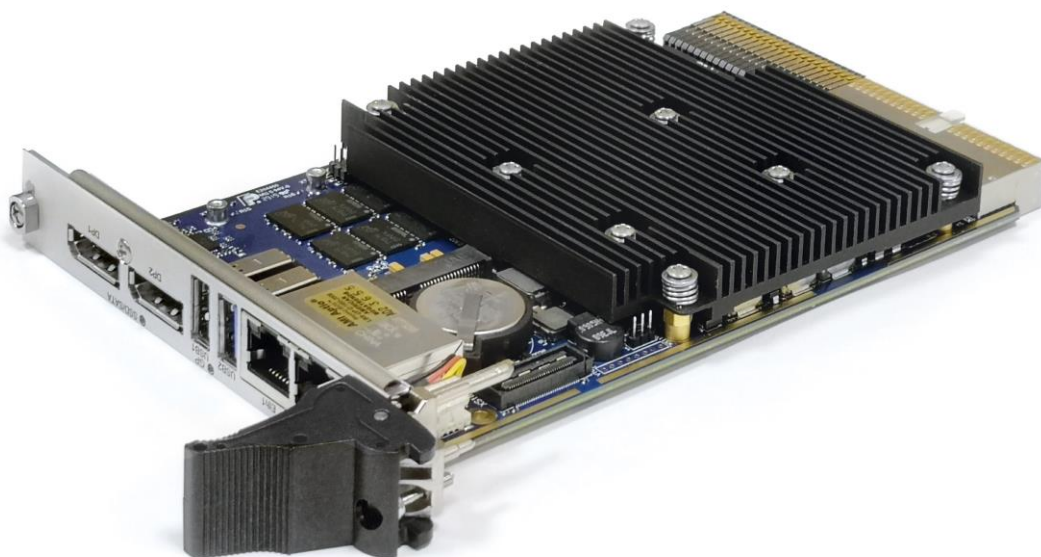
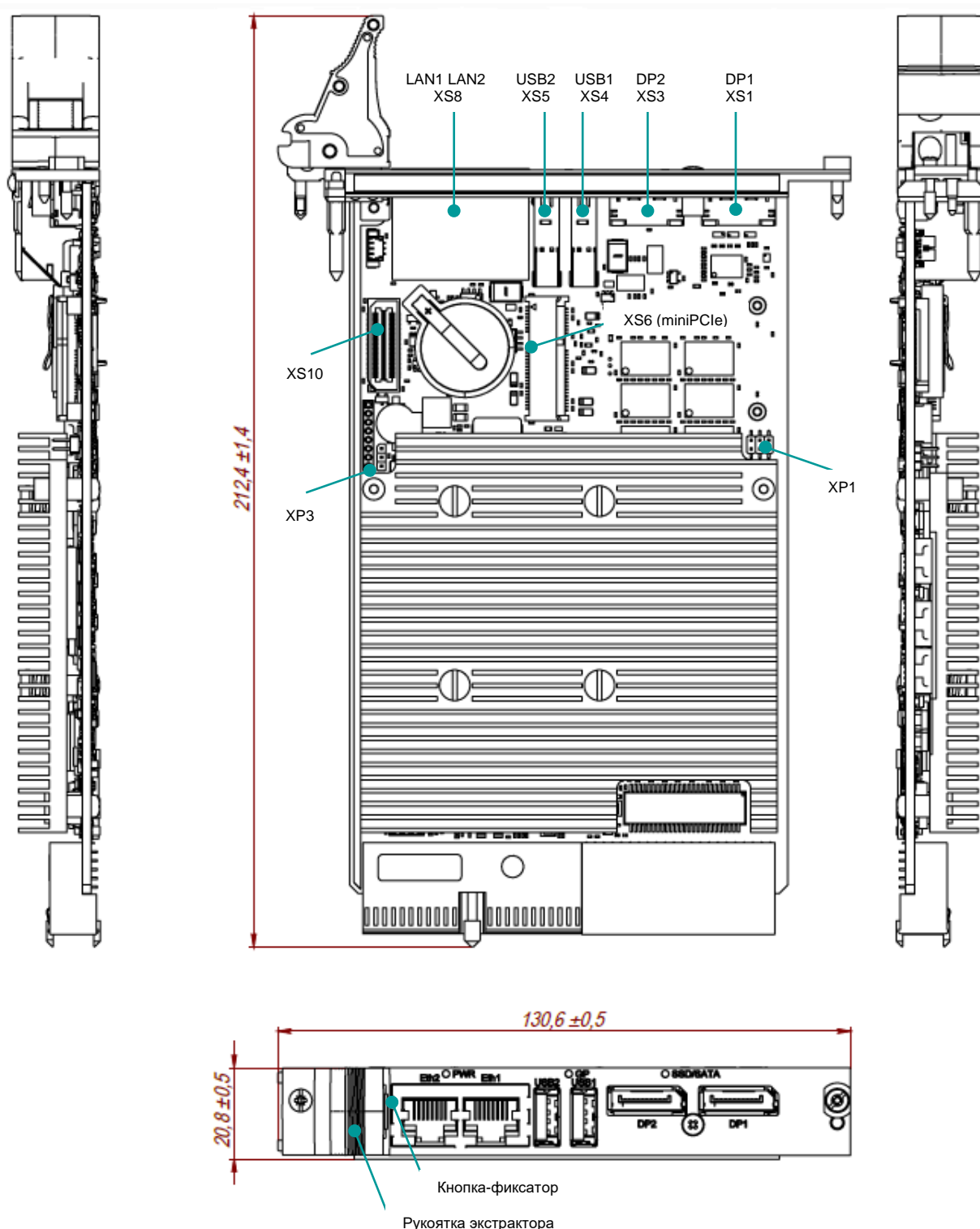


Рис. 1 - 1 – Внешний вид изделия.

### 1.5.2 Расположение основных компонентов и габариты CPC520

Расположение разъемов и основных компонентов модуля с указанием габаритных размеров приведено на Рис. 1 - 2:



**Рис. 1 - 2 – Расположение основных компонентов и габаритные размеры CPC520**

Кнопка-фиксатор выполняет механическую функцию: служит для установки/демонтажа модуля CPC520 (см. подраздел 3.2 Порядок установки CPC520 и 3.3 Порядок демонтажа модуля), а также функцию кнопки выключения модуля и сброса.

## 1.6 Возможности расширения системы

Для расширения функциональных возможностей используется мезонинный модуль расширения MIC584 и модули формата MiniPCI Express.

## 2 Функциональное описание

### 2.1 Функциональная схема

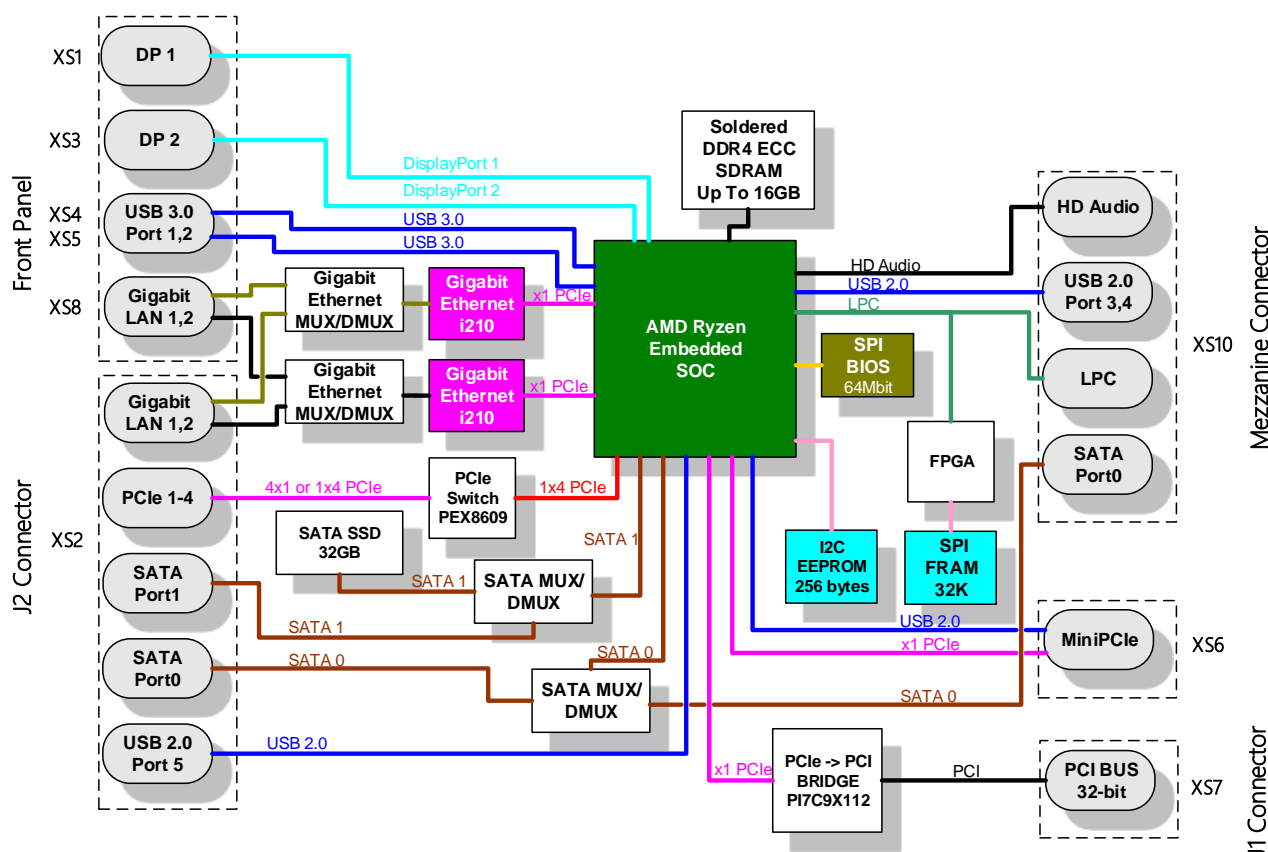


Рис. 2 - 1 – Функциональная схема CPC520

### 2.2 Особенности работы функциональных узлов

#### ■ AMD Ryzen Embedded SOC V1404I (для CPC520-01)

32-х разрядный микропроцессор фирмы AMD, изготовленный по нормам 14нм, с тепловыделением TDP 15Вт.

Представляет собой однокристальное решение, объединяющее:

- 4 ядра AMD ZEN;
- 64-х разрядный двухканальный контроллер памяти DDR4 SDRAM с поддержкой ECC;
- современную графическую подсистему Radeon VEGA с 2D/3D ускорением и 8 ядрами;
- подсистему ввода-вывода (PCI-E, USB, SATA)

- набор стандартной аппаратной поддержки платформы (RTC, UART, Timers, GPIO, etc).

Процессор выполнен в корпусе FP5 BGA-1140, 35 x 25mm, 0.64 mm ball pitch.

#### ■ **AMD Ryzen Embedded SOC R1305G** (для CPC520-02)

32-х разрядный микропроцессор фирмы AMD, изготовленный по нормам 14нм, с тепловыделением TDP 8Вт.

В отличие от V1404I имеет:

- 2 ядра AMD ZEN;
- Современную графическую подсистему Radeon VEGA с 2D/3D ускорением и 3 ядрами;

Процессор также выполнен в корпусе FP5 BGA-1140, 35 x 25mm, 0.64 mm ball pitch.

#### ■ **Memory**

На плате распаяно 16Гбайт DDR4 2 канала с поддержкой ECC (для CPC520-01) или 8Гбайт DDR4 1 канал с поддержкой ECC (для CPC520-02). Установка модуля расширения памяти не предусмотрена.

#### ■ **BIOS**

Для BIOS используется микросхема Flash 8 МБ на шине SPI.

#### ■ **RTC, CMOS**

Часы реального времени встроены в SOC. Работоспособность часов при отключенном питании обеспечивается литиевой батареей, устанавливаемой на плату. Настройки BIOS Setup сохраняются в Flash BIOS.

#### ■ **FRAM**

Энергонезависимая память 32 Кбайт, может быть использована для сохранения данных пользователя.

#### ■ **NAND Flash**

На плату напаян накопитель SSD SATA Flash Disk объемом 32Гбайт. Накопитель может использоваться в качестве загрузочного диска.

#### ■ **Ethernet**

Используется два контроллера PCIe Ethernet 10/100/1000 Мбит фирмы Intel i210, оба канала выведены на переднюю панель и могут также переключаться на разъем J2 согласно спецификации PICMG 2.30.

#### ■ **USB**

Плата имеет 6 каналов USB: два канала USB3.0/2.0 выведены на переднюю панель, один USB2.0 на разъем J2 согласно спецификации PICMG 2.30, два USB2.0 на разъем расширения интерфейсов (XS10), и еще один USB2.0 на разъем MiniPCIe.



## ■ SATA

Два интерфейса для подключения накопителей выведены на разъем J2 согласно спецификации PICMG 2.30. Также эти интерфейсы могут коммутироваться на SSD Flash Disk и мезонинный разъем XS10.

## ■ DisplayPort

2 порта предназначены для подключения мониторов разрешением до 4K. Поддерживается независимая работа портов. Интерфейсы выведены на переднюю панель.

## ■ PCIe

Шина PCIe позволяет подключать до 4-х устройств в режиме x1 (5 Гбит/сек). Интерфейс выведен на разъем J2 согласно спецификации PICMG 2.30. Также, дополнительно, выведен 1 порт PCI-E на разъем Mini PCI Express.

## ■ Audio

Реализована поддержка цифрового HD Audio интерфейса, выведенного на мезонинный разъем (XS10).

## ■ Мезонинный разъем

На плате установлен мезонинный разъем (XS10, mezzanine connector), который позволяет подключать мезонинный модуль MIC584. На разъем выведены следующие интерфейсы: HD Audio, USB (2 порта), LPC, SATA.

## ■ Watchdog

В модуле реализован сторожевой таймер с программируемым интервалом срабатывания (от 30 мкс до 10 минут).

## ■ Сброс и мониторинг питания

На переднюю панель выведены светодиодные индикаторы питания.

Сигнал сброса микропроцессора формируется от следующих источников:

- от супервизора при включении питания;
- от сторожевого таймера;
- от кнопки фиксатора модуля.

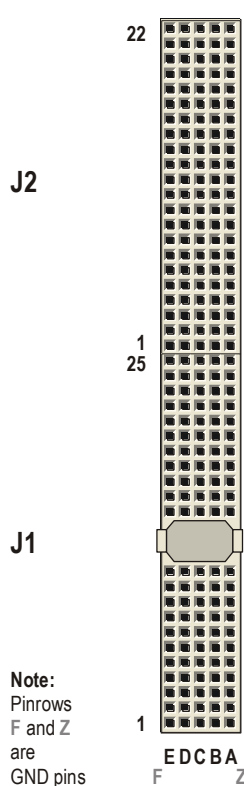
## ■ Электропитание

- Для работы платы используется напряжение +5 В $\pm$ 5%, поступающее с разъема платы Compact PCI.

## 2.3 Интерфейсы модуля

### 2.3.1 Разъем CompactPCI

Модуль разработан в соответствии с архитектурой шины CompactPCI. Модуль использует два разъема интерфейса CompactPCI: J1 и J2 (нумерация в соответствии с международной спецификацией). Стандарт CompactPCI электрически идентичен локальной шине PCI, но в него внесены усовершенствования, позволяющие использовать модули данного стандарта в жестких условиях эксплуатации, при том с увеличенным количеством разъемов расширения.



На плате CPC520 разъемы CompactPCI обозначены: XS7 (соответствует разъему J1 спецификации CompactPCI) и XS2 (соответствует разъему J2 спецификации CompactPCI 2.30).

Обозначение разъемов XS7 и XS2 показано на Рис. 2 – 2.

Рис. 2 - 2 – Разъемы CompactPCI J1 и J2

#### 2.3.1.1 Цветовые обозначения разъемов CompactPCI и выбор уровня сигнала на объединительной плате перемычкой VIO Selector

В разъемах CompactPCI используются направляющие язычки для обеспечения правильного подключения. Во избежание ошибок при подключении используется также цветовая маркировка для различных стандартных рабочих напряжений (см. таблицу ниже). Цветовое кодирование позволяет предотвратить монтаж периферийных модулей на 5 В в гнездо, работающее с напряжением 3,3 В, и наоборот.

CPC520 — это универсальный модуль с уровнем сигналов CompactPCI интерфейса 3,3 В или 5 В. Значение уровня сигналов CompactPCI интерфейса 3,3 В или 5 В определяется типом объединительной платы. Если объединительная плата универсальная, то выбор уровня сигнала производится на объединительной плате перемычкой VIO Selector. Разъемы объединительной платы всегда маркируются в соответствии с уровнем напряжения сигналов (VIO).

Табл. 2 - 1 – Цветовые обозначения разъемов

Напряжение сигналов	Цвет
3,3 В	Кадмиевый желтый
5 В	Ярко-голубой
Универсальный модуль (5 В и 3,3 В)	Нет

Назначения контактов разъемов CompactPCI приведены в последующих таблицах.

### 2.3.1.2 Назначение контактов разъемов CompactPCI J1 и J2

Модуль снабжен двумя разъемами шины CompactPCI с шагом контактов 2×2 мм - J1 (XS7) и J2 (XS2) (нумерация в соответствии с международной спецификацией).

Табл. 2 - 2 – Назначение контактов системного разъема CompactPCI J1 (XS7) 32-разрядной шины CompactPCI

Контакт	Z	A	B	C	D	E	F
25	GND	5V	REQ64#	ENUM#	NC	5V	GND
24	GND	AD[1]	5V	LNG_VIO	AD[0]	ACK64#	GND
23	GND	NC	AD[4]	AD[3]	LNG_5V	AD[2]	GND
22	GND	AD[7]	GND	NC	AD[6]	AD[5]	GND
21	GND	NC	AD[9]	AD[8]	M66EN	C/BE[0]#	GND
20	GND	AD[12]	GND	VIO	AD[11]	AD[10]	GND
19	GND	NC	AD[15]	AD[14]	LNG_GND	AD[13]	GND
18	GND	SERR#	GND	NC	PAR	C/BE[1]#	GND
17	GND	NC	IPMB_SCL	IPMB_SDA	LNG_GND	PERR#	GND
16	GND	DEVSEL#	GND	VIO	STOP#	LOCK#	GND
15	GND	NC	FRAME#	IRDY#	SHRT_GND	TRDY#	GND
14	GND	Зона ключа					GND
13	GND						GND
12	GND						GND
11	GND	AD[18]	AD[17]	AD[16]	LNG_GND	C/BE[2]#	GND
10	GND	AD[21]	GND	NC	AD[20]	AD[19]	GND
9	GND	C/BE[3]#	SHRT_GND	AD[23]	LNG_GND	AD[22]	GND
8	GND	AD[26]	GND	VIO	AD[25]	AD[24]	GND

Контакт	Z	A	B	C	D	E	F
7	GND	AD[30]	AD[29]	AD[28]	LNG_GND	AD[27]	GND
6	GND	REQ0#	GND	NC	CLK0	AD[31]	GND
5	GND	NC	NC	RST#	LNG_GND	GNT0#	GND
4	GND	NC	HEALTHY#	LNG_VIO	INTP	INTS	GND
3	GND	INTA#	INTB#	INTC#	LNG_5V	INTD#	GND
2	GND	NC	5V	NC	NC	NC	GND
1	GND	5V	NC	NC	NC	5V	GND

Табл. 2 - 3 – Назначение контактов системного разъема J2 (XS2)

Контакт	Z	A	B	C	D	E	F
22	GND	GA4	GA3	GA2	GA1	GA0	GND
21	GND	CLK6	GND	2_ETH_B+	1_ETH_D+	1_ETH_B+	GND
20	GND	CLK5	GND	2_ETH_B-	1_ETH_D-	1_ETH_B-	GND
19	GND	GND	GND	2_ETH_A+	1_ETH_C+	1_ETH_A+	GND
18	GND	2_ETH_D+	2_ETH_C+	2_ETH_A-	1_ETH_C-	1_ETH_A-	GND
17	GND	2_ETH_D-	2_ETH_C-	PRST#	REQ6#	GNT6#	GND
16	GND	4_PE_CLK-	2_PE_CLK+	DEG#	GND	NC	GND
15	GND	4_PE_CLK+	2_PE_CLK-	FAL#	REQ5#	GNT5#	GND
14	GND	3_PE_CLK-	1_PE_CLK+	4_PE_CLKE#	ATA_SCL	NC	GND
13	GND	3_PE_CLK+	1_PE_CLK-	3_PE_CLKE#	NC	NC	GND
12	GND	4_PE_Rx00+	1_PE_CLKE#	2_PE_CLKE#	NC	NC	GND
11	GND	4_PE_Rx00-	4_PE_Tx00+	NC	NC	NC	GND
10	GND	3_PE_Rx00+	4_PE_Tx00-	NC	NC	NC	GND
9	GND	3_PE_Rx00-	3_PE_Tx00+	NC	NC	NC	GND
8	GND	2_PE_Rx00+	3_PE_Tx00-	NC	NC	2_SATA_Rx+	GND
7	GND	2_PE_Rx00-	2_PE_Tx00+	NC	2_SATA_Tx+	2_SATA_Rx-	GND
6	GND	1_PE_Rx00+	2_PE_Tx00-	NC	2_SATA_Tx-	1_SATA_Rx+	GND
5	GND	1_PE_Rx00-	1_PE_Tx00+	1_USB2+	1_SATA_Tx+	1_SATA_Rx-	GND
4	GND	VIO	1_PE_Tx00-	1_USB2-	1_SATA_Tx-	NC	GND
3	GND	CLK4	GND	GNT3 #	REQ4#	GNT4#	GND
2	GND	CLK2	CLK3	SYSEN#	GNT2#	REQ3#	GND
1	GND	CLK1	GND	REQ1#	GNT1#	REQ2#	GND

### 2.3.2 Разъем для установки мезонинного модуля XS10

Данный разъем используется для подключения к CPC520 мезонинного модуля MIC584. Мезонинный модуль MIC584 подключается справа от процессорного модуля к разъему XS10. Описание модуля MIC584 приведено в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584 РЭ.

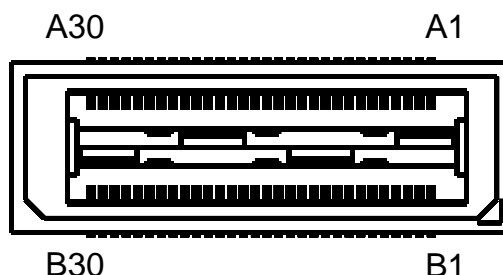


Рис. 2 - 3 – Разъем XS10 для установки мезонинного модуля MIC584

Мезонинный разъем XS10 расположен на верхней стороне платы (см. Рис. 1 - 2 – Расположение основных компонентов и габаритные размеры CPC520).

Табл. 2 - 4 – Назначение контактов мезонинного разъема XS10 для установки мезонинного модуля MIC584

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
A1	+5V	B1	+5V
A2	+5V	B2	+5V
A3	USB_PN0	B3	USB_PN1
A4	USB_PP0	B4	USB_PP1
A5	GND	B5	GND
A6	SATA_TXN	B6	SATA_RXN
A7	SATA_TXP	B7	SATA_RXP
A8	GND	B8	GND
A9	NC	B9	NC
A10	NC	B10	NC
A11	GND	B11	GND
A12	AZ_BITCLK	B12	LPC_AD0
A13	GND	B13	LPC_AD1
A14	AZ_SYNC	B14	LPC_AD2
A15	AZ_RST#	B15	LPC_AD3
A16	AZ_SDIN	B16	LPC_FRAME#
A17	AZ_SDOUT	B17	GND
A18	+3.3V	B18	SERIRQ
A19	KBRST#	B19	+3.3V
A20	A20GATE	B20	DRQ0#
A21	+3.3V	B21	+3.3V

Контакт	Назначение
A22	PLT_RST#
A23	GND
A24	CLK_33MHZ
A25	GND
A26	CLK_14MHZ
A27	GND
A28	CLK_32KHZ
A29	GND
A30	+5VA

Контакт	Назначение
B22	SMB_CLK
B23	SMB_DATA
B24	GND
B25	USB_OC#0
B26	USB_OC#1
B27	+3.3VA
B28	INIT_3V3
B29	BIOS_DIS#
B30	+5VA

### 2.3.3 MiniPCI Express

Модуль поддерживает карты расширения MiniPCI Express. Для этого на модуле расположен соответствующий разъем XS6. Поддерживаются карты как с интерфейсом PCI Express, так и с USB 2.0. Типоразмер карт расширения должен соответствовать формату Full-Mini Card. Допускается установка карт расширения формата Half-Mini Card с использованием специального адаптера для обеспечения надежного крепления карты на модуле. Расположение контактов разъема Mini PCI Express и назначение показано на рисунке и таблице ниже.

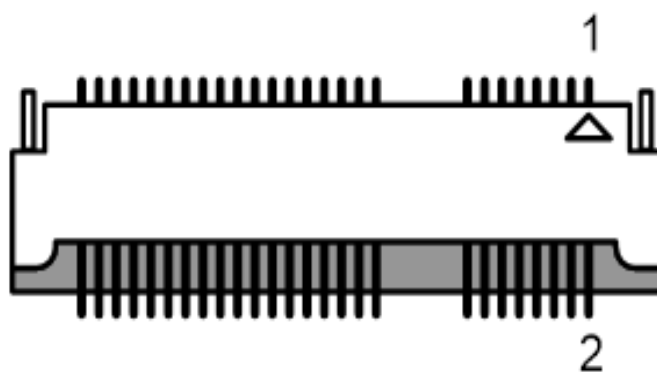


Рис. 2 - 4 – Разъем XS6 для установки модуля MiniPCI Express

Табл. 2 - 5 – Назначение контактов разъема MiniPCI Express

Сигнал	Контакт	Контакт	Сигнал
WAKE#	1	2	+3.3V
NC	3	4	<b>GND</b>
NC	5	6	+1.5V

Сигнал	Контакт
CLKREQ#	7
<b>GND</b>	9
PCIE_CLK_N	11
PCIE_CLK_P	13
<b>GND</b>	15

Контакт	Сигнал
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	NC

NC	17
NC	19
<b>GND</b>	21
PCIE_RX_N	23
PCIE_RX_P	25
<b>GND</b>	27
<b>GND</b>	29
PCIE_TX_N	31
PCIE_TX_P	33
<b>GND</b>	35
<b>GND</b>	37
+3.3V	39
+3.3V	41
<b>GND</b>	43
NC	45
NC	47
NC	49
NC	51

18	<b>GND</b>
20	WAN_DISABLE#
22	PCIE_RESET#
24	+3.3V
26	<b>GND</b>
28	+1.5V
30	SMB_CLK
32	SMB_DATA
34	<b>GND</b>
36	USB_DN
38	USB_DP
40	<b>GND</b>
42	NC
44	NC
46	NC
48	+1.5V
50	<b>GND</b>
52	+3.3V

### 2.3.4 Интерфейсы USB

CPC520 располагает 6 портами USB. Два порта USB1 и USB2 выведены на разъемы типа A на переднюю панель модуля (обозначены XS4 и XS5, см. Рис. 1 - 2 – Расположение основных компонентов и габаритные размеры CPC520), порты USB3 и USB4 - на мезонинный разъем XS10, порт USB5 выведен на разъем J2 (PICMG 2.30), USB6 - на разъем MiniPCI Express (XS6). Порты USB1, USB2 поддерживают режимы, full-speed (USB1.1), high-speed (USB2.0), а также super-speed (USB3.0), все остальные порты поддерживают только full-speed (USB1.1) и high-speed (USB2.0).

Источник питания портов USB1 и USB2 защищен автоматическим предохранителем на 1А.

На передней панели установлены два стандартных разъема USB3.0 типа A: USB1 и USB2.

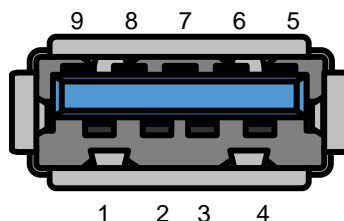


Рис. 2 - 5 – Разъемы USB1, USB2

Табл. 2 - 6 – Назначения контактов разъемов USB1 и USB2 на передней панели CPC520

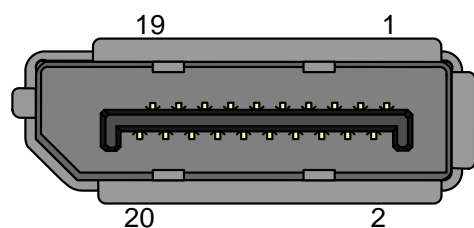
Номер контакта	Цель	Функция
1	VCC	Питание +5В
2	DAT_N	Differential high speed USB-
3	DAT_P	Differential high speed USB+
4	GND	GND signal
5	SSRX_N	Differential super speed receive USB-
6	SSRX_P	Differential super speed receive USB+
7	GND	GND signal
8	SSTX_N	Differential super speed transmit USB-
9	SSTX_P	Differential super speed transmit USB+

### 2.3.5 Графический контроллер

SOC AMD RYZEN Embedded представляет собой высокоинтегрированное решение, объединяющее само ядро процессора (ZEN), контроллер SDRAM/DDR4, а также графическое ядро с 3D/2D ускорением (VEGA). Такое решение предоставляет модулю возможность высокопроизводительной обработки 2D/3D графики. Встроенный графический контроллер позволяет подключать до 4 мониторов по интерфейсу DisplayPort с разрешением до 4096x2160 точек, однако в модуле CPC520 поддерживается только 2 монитора. Обеспечивается поддержка двухмониторных конфигураций: clone/extended desktop.

Для подключения мониторов на передней панели модуля предусмотрены 2 стандартных разъема DisplayPort (DP1, DP2) (см. Рис. 1 - 2 – Расположение основных компонентов и габаритные размеры CPC520).





Назначение контактов разъема DisplayPort приведено в таблице ниже.

Рис. 2 - 6 – Разъем DisplayPort

Табл. 2 - 7 – Назначение контактов разъема DisplayPort CPC520

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	LANE0_P	11	GND
2	GND	12	LANE3_N
3	LANE0_N	13	CONFIG1
4	LANE1_P	14	CONFIG2
5	GND	15	AUX_P
6	LANE1_N	16	GND
7	LANE2_P	17	AUX_N
8	GND	18	HOT_PLUG
9	LANE2_N	19	RETURN
10	LANE3_P	20	PWR

### 2.3.6 Последовательные интерфейсы (RS-232 и RS-422/RS-485)

В модуле можно использовать до 6 последовательных интерфейсов с помощью модуля мезонинного MIC584.

Последовательные интерфейсы модуля MIC584 реализованы посредством LPC интерфейса (см. описание MIC584 в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584 РЭ). На MIC584 имеется шесть последовательных портов:

- Интерфейс COM1 (RS232), 9-контактный разъем D-Sub на передней панели модуля MIC584;
- Интерфейсы COM2-COM4 (RS232), выведены на 10-контактные двухрядные разъемы (IDC2-10) XP11-XP13 модуля MIC584;
- Интерфейсы COM5, COM6 (RS485), выведены на 10-контактный двухрядный разъем (IDC2-10) XP7 модуля MIC584.

Последовательные порты полностью совместимы с контроллером 16C550 и включают полный набор сигналов согласования и управления модемом, поддерживают генерацию маскируемых прерываний и передачу данных на скоростях до 460,8 кбит/с.

### 2.3.7 Интерфейс параллельного порта

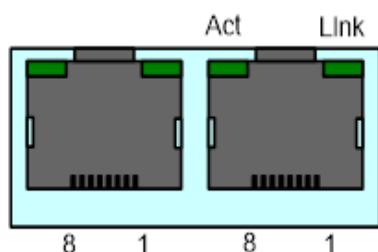
Стандартный параллельный интерфейс (IEEE1284, ECP/EPP/SPP) реализован на модуле мезонинном MIC584 посредством LPC интерфейса (см. описание MIC584 в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584 РЭ).

### 2.3.8 Интерфейс Gigabit Ethernet

На модуле находятся два порта 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T Ethernet на основе сетевых контроллеров Intel® I210. Архитектура контроллеров оптимизирована для достижения высокой производительности при минимальном энергопотреблении. Контроллеры подключены к системе при помощи высокопроизводительной шины PCI-E. Архитектура Intel® I210 включает независимые очереди приема и передачи для ограничения трафика по шине PCI-E, а также интерфейс PCI-E, максимизирующий использование пакетов для эффективной загрузки шины.

Разъемы RJ45 Gigabit Ethernet расположены на передней панели.

Интерфейсы обеспечивают автоматическое определение скорости передачи и переключение между режимами передачи данных 10Base-T, 100Base-TX и 1000Base-T. Для обеспечения гибкости системы интерфейсы Ethernet могут быть программно переключены на разъем XS2 (J2 согласно спецификации CompactPCI 2.30).



На передней панели платы находятся два порта Gigabit Ethernet.

Рис. 2 - 7 – Внешний вид разъема RJ45 Ethernet

#### 2.3.8.1 Назначение контактов разъемов RJ45

Разъемы RJ45 дают возможность использовать интерфейсы 10Base-T, 100Base-TX и 1000Base-T с передней панели.

Табл. 2 - 8 – Назначение контактов разъемов Gigabit Ethernet

Контакт	MDI / Стандартный кабель Ethernet					
	10Base-T		100Base-TX		1000Base-T	
	I/O	Сигнал	I/O	Сигнал	I/O	Сигнал
1	O	TX+	O	TX+	I/O	BI_DA+
2	O	TX–	O	TX–	I/O	BI_DA–

3	I	RX+	I	RX+	I/O	BI_DB+
4	–	–	–	–	I/O	BI_DC+
5	–	–	–	–	I/O	BI_DC–
6	I	RX–	I	RX–	I/O	BI_DB–
7	–	–	–	–	I/O	BI_DD+
8	–	–	–	–	I/O	BI_DD–

### 2.3.8.2 Светодиодные индикаторы состояния канала Ethernet

Зеленый светодиод "Line" (Линия) горит, если линия подключена.

Зеленый светодиод "Act" (Activity - работа, активность) горит, если через разъем RJ45 компьютер принимает или посылает пакеты.

### 2.3.9 SATA интерфейс

В модуле имеется два канала SATA, которые программно можно переключать либо на разъем RIO J2 согласно спецификации PICMG 2.30, либо на мезонинный разъем XS10, либо к диску SSD Flash Disk. При подключении к диску SSD Flash Disk канал работает в режиме SATA III, в остальных вариантах - SATA II.

### 2.3.10 SSD Flash Disk

На модуль устанавливается SSD Flash Disk общим объемом 32 Гбайт. Используется порт SATA, который можно программно переключить на разъем RIO J2 согласно спецификации PICMG 2.30. Внутренний накопитель всегда работает в режиме SATA III.

### 2.3.11 HD (high definition) аудио:

На модуле реализована поддержка цифрового HD Audio интерфейса, который через мезонинный разъем XS10 передается на мезонинный модуль MIC584.

Аудио-интерфейс модуля мезонинного MIC584 выведен на переднюю панель модуля и позволяет использовать следующие интерфейсы:

- линейный вход/выход;
- выход на головные телефоны;
- микрофонный вход.

Более подробно интерфейс Аудио описан в Руководстве по эксплуатации для модуля MIC584 ИМЕС.421459.584 РЭ.

### 2.3.12 SPI FRAM

Энергонезависимая память 32 Кбайт необходима для хранения пользовательских данных (задействована в качестве замены стандартного энергонезависимого ОЗУ). Изготовитель микросхемы гарантирует 100 триллионов циклов чтения/записи, что в данном применении соответствует ~ 340 годам эксплуатации (в случае выполнения непрерывной процедуры циклической записи/чтения).

### 2.3.13 Светодиодные индикаторы

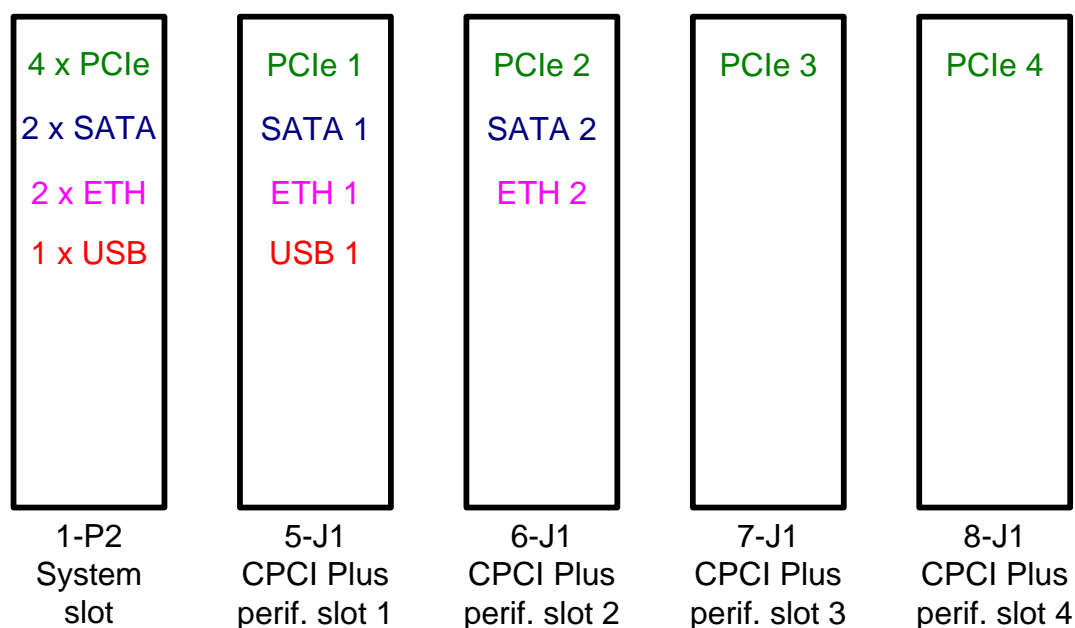
На передней панели модуля расположены три светодиодных индикатора (помимо светодиодов, расположенных в разъеме Ethernet), которые описаны в таблице ниже:

Табл. 2 - 9 – Назначение и функции светодиодных индикаторов

Маркировка	Назначение	Цвет	Функция
SSD/SATA	Индикатор активности накопителей	Красный	Активность SSD Flash Disk, а так же иных SATA накопителей.
PWR	Индикатор питания (двухцветный)	Зеленый	Модуль включен, все источники питания запущены
		Зеленый (мигающий)	Модуль находится в спящем режиме (работают источники плана Standby и Memory refresh)
		Оранжевый	Модуль выключен (работают источники только плана Standby)
GP	Пользовательский светодиод (двухцветный), отображает также диагностику старта модуля	Зеленый	После включения питания мигает частотой 8Гц до начала инициализации BIOS, во время инициализации BIOS мигает частотой 1Гц, далее при загрузке ОС загорается зеленым цветом и становится доступным для управления пользователем.
		Красный	Выполняет функции пользовательского светодиода.

## 2.4 Подсистема хранения информации для модуля CPC520

Согласно спецификации PICMG 2.30 модуль поддерживает работу накопителей информации, устанавливаемых в слоты расширения Serial бэкплейна. Номера слотов (1\_SATA – 4\_SATA) для накопителей в бэкплейне указаны на рисунке ниже:



**Рис. 2 - 8 – Распределение интерфейсов по слотам бэкплейна**

Модуль одновременно поддерживает до двух SATA накопителей. Накопители разрешено устанавливать в первый и/или второй слот после системного слота (5-J1 и 6-J1. См. Рис. 2 - 8.), в котором устанавливается процессорный модуль. Слоты 7-J1 и 8-J1 для работы с SATA накопителями не поддерживаются.

В качестве модуля-носителя для накопителя можно использовать модуль KIC550 производства ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» или аналогичный.

Также имеется возможность вывести SATA канал на мезонинный разъем XS10 и использовать в качестве модуля-носителя для накопителя формата 1.8" модуль мезонинный MIC584.

## 3 Установка

Модуль CPC520 легко устанавливать. В то же время, необходимо строго следовать приведенным ниже правилам, предупреждениям и процедурам для того, чтобы правильно установить модуль, избежать повреждений изделия, компонентов системы, а также травмирования персонала.

### 3.1 Требования безопасности

При обращении с модулем строго следуйте приведенным ниже требованиям безопасности. Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения этих требований.



#### **Осторожно!**

При обращении с модулем будьте осторожны, так как радиатор охлаждения может сильно нагреваться. Не прикасайтесь к радиатору при демонтаже модуля, не убедившись, что он остыл.

Кроме того, модуль не следует класть на какую-либо поверхность или помещать в какую-либо тару до тех пор, пока и модуль, и радиатор не остынут до комнатной температуры.



#### **Внимание!**

Выключите питание системы CompactPCI перед установкой модуля в свободный слот. Нарушение этого правила может создать угрозу Вашему здоровью и жизни, а также привести к повреждению системы или модуля.



### **Устройство, чувствительное к воздействию статического электричества (ESD)!**

Модуль CompactPCI содержит элементы, чувствительные к воздействию электростатических зарядов. Во избежание повреждения модуля соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Перед тем, как прикоснуться к плате, снимите с одежды статический заряд, снимите заряд также с инструментов перед использованием.
- Не прикасайтесь к электронным компонентам и к контактам разъемов.

Если работаете на профессиональном рабочем месте с антистатической защитой, не пренебрегайте возможностью воспользоваться ей.

## **3.2 Порядок установки CPC520**

Для того чтобы установить модуль в систему, следуйте процедуре, описанной ниже:

1. Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в предыдущем подразделе.



### **Внимание!**

Несоблюдение следующей инструкции может вызвать повреждение модуля и неправильную работу системы.

2. Информация по установке периферийных устройств и устройств ввода-вывода приведена в подразделе 3.4.
3. Если модуль CPC520 будет работать с модулем мезонинным, перед установкой CPC520 в систему подсоедините MIC584 к соответствующему разъему CPC520, см. подраздел 2.3.2 (XS10 для мезонина MIC584) и подраздел по установке модуля мезонинного.



### **Внимание!**

Последующие операции выполняйте с осторожностью, чтобы не повредить ни CPC520, ни другие устройства системы.

4. Для установки CPC520 выполните следующие действия:

- Перед тем, как начать установку, убедитесь в том, что питание системы отключено.

### Внимание!



Выполняя следующую операцию, **не прикладывайте усилия**, вставляя разъем модуля в разъем объединительной платы. Для установки модуля в разъем используйте рукоятку на передней панели.

- Аккуратно поместите модуль рукояткой вниз в верхнюю и нижнюю направляющие требуемого слота.
- Нажмите на кнопку в центре рукоятки модуля и отведите ее вниз.
- Удерживая изделие за рукоятку, двигайте модуль до соприкосновения рукоятки с передней панелью корпуса шасси.
- Поднимите рукоятку до отщелкивания кнопки. При этом рукоятка должна зацепиться двумя зубцами за специальную упорную рейку каркаса. Поднятие рукоятки завершает установку модуля, коммутируя разъемы модуля и соединительной панели внутри шасси.
- Убедитесь, что модуль установлен вровень с передней панелью шасси.
- Закрутите два удерживающих винта (1 верхний и 1 нижний в рукоятке) на передней панели.
- Подсоедините к модулю все необходимые внешние интерфейсные кабели.
- Убедитесь в том, что и модуль, и все подсоединенные кабели надежно зафиксированы.
- Модуль CPC520 готов к работе. Воспользуйтесь документацией к программам, устройствам и к системе в целом для получения дальнейших инструкций.

## 3.3 Порядок демонтажа модуля

Для удаления модуля выполните следующие операции:

- Завершите работу операционной системы.

### Внимание!



Последующие операции выполняйте с осторожностью, чтобы не повредить ни модуль процессора, ни другие устройства системы.

- Отключите питание системы.
- Отсоедините от модуля все интерфейсные кабели.



- Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в подразделе 3.1. Особое внимание уделите предупреждению, касающемуся температуры радиатора!
- Осторожно развинтите фиксирующие винты (1 верхний и 1 нижний в рукоятке) на передней панели.
- Нажмите на кнопку рукоятки-экстрактора на передней панели и опустите рукоятку.
- При отведении рукоятки вниз модуль выдвинется из шасси и разъемы модуля и объединительной платы внутри шасси расстыкуются.
- Удерживая изделие за рукоятку-экстрактор и придерживая его снизу, вытяните его из слота по направляющим.
- Демонтаж модуля CPC520 завершен.

## 3.4 Установка периферийных устройств

К модулю процессора можно подключать большое количество разнообразных периферийных устройств, способы установки которых могут значительно различаться. В последующих разделах приведены лишь общие указания по установке, а не детализированные алгоритмы.

### 3.4.1 Подключение устройств USB

CPC520 поддерживает использование любых компьютерных периферийных устройств USB стандарта Plug&Play (например, клавиатура, мышь, принтер и т.д.).



#### Примечание

Все устройства USB можно подсоединять и отсоединять при включенном питании самих устройств и головной системы.

### 3.4.2 Замена батареи

В CPC520 используется одна литиевая батарея на 3,0 В для питания часов реального времени. Используйте Renata CR2032 или совместимые модели. Возможна работа модуля без батареи – в таком случае данные часов могут быть недостоверными. При работе без батареи время запуска модуля будет увеличено.



**Важное примечание:**

При замене батареи соблюдайте полярность. Батарею следует заменять на идентичную или на батарею, рекомендованную производителем. Использованную батарею утилизируйте в соответствии с установленными нормами. Рекомендуется заменять батарею через 4-5 лет работы

### 3.5 Установка мезонинного модуля MIC584

Порядок установки MIC584 подробно описан в Руководстве по эксплуатации на MIC584.

### 3.6 Восстановление заводских настроек CMOS (Clear CMOS)

Если система не загружается (например, из-за неправильной конфигурации BIOS или неверного пароля), параметры настройки, сохраненные в CMOS, могут быть очищены при помощи переключателя CMOS Reset (XP3), см. Рис. 1 - 2 – Расположение основных компонентов и габаритные размеры CPC520.

Последовательность сброса CMOS:

1. Выключите питание.
2. Установите перемычку на переключателе CMOS Reset (XP3) в положение 2-3.
3. Включите питание.
4. Выключите питание.
5. Установите перемычку на переключателе CMOS Reset (XP3) в положение 1-2.
6. Включите питание.
7. Дальнейшая загрузка идет с заводскими параметрами CMOS.
8. Заводские параметры будут сохранены во Flash-памяти по окончании POST.
9. При необходимости изменения параметров CMOS запустите BIOS Setup.

## 4 Программирование модуля

### 4.1 Работа со сторожевым таймером WDT

Сторожевой таймер реализован в FPGA как устройство на шине LPC. Включение сторожевого таймера и выбор аппаратного прерывания (IRQ) осуществляется в BIOS Setup.

Работа с таймером осуществляется через регистры в области портов ввода-вывода (I/O). Базовый адрес регистров (BASE), устанавливаемый BIOS, указан в разделе «Help» BIOS Setup, справа от пункта включения/выключения сторожевого таймера.

Сторожевой таймер состоит из 24-разрядного регистра счетчика [Timer Current Value Register], декрементируемого с частотой 32,768 кГц, и регистра начального значения [Timer Initial Value Register]. При обнулении регистра счетчика может возникать либо прерывание, либо автоматический сброс модуля (при двукратном обнулении счетчика). Можно устанавливать время срабатывания от 0 до 512 секунд включительно с шагом 30,52 мкс.

По умолчанию сторожевой таймер не активен. Ниже приводится формула для расчета длительности задержки срабатывания  $T_{WD}$  (мкс) в зависимости от десятичного значения в регистре [Timer Initial Value Register] ( $K_{WD}$ ):

$$T_{WD} [\mu s] = K_{WD} * 10^6 / 2^{15}$$

Например, десятичное значение  $K_{WD} = 1$  (000001h) соответствует времени задержки срабатывания 30,52 мкс, а значение  $K_{WD} = 16777215$  (FFFFFFh) – времени задержки 512 секунд.

Сброс счетчика на начальное значение может производиться записью любого числа в регистр счетчика [Timer Current Value Register].

При первом обнулении регистра счетчика устанавливается флаг TMF, при втором – флаг STF, счетчик останавливается и происходит перезагрузка модуля (если разрешена).

Алгоритм работы со сторожевым таймером через регистры I/O:

- 1) Останавливаем декремент счетчика.
- 2) Записываем значение таймаута в регистры начального значения.
- 3) Инициализируем регистр счетчика записью любого числа в регистр счетчика. При этом в регистр счетчика переписывается значение таймаута из регистра начального значения.
- 4) Запускаем счетчик на декремент и, если требуется, разрешаем автоматический сброс модуля.

5) Далее с периодом, меньшим или равным значению таймаута, производим регулярный сброс счетчика (любым из методов, описанных выше). В случае, если не сбросить счетчик в течение первого интервала таймаута, установится флаг TMF и возникнет прерывание (если разрешено); если не сбросить счетчик в течение второго интервала таймаута, установится флаг STF и модуль перезагрузится, если был разрешен сброс.

#### 4.1.1 Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT)

Табл. 4 - 1 – Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT)

Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
Base+0	R/W	-	Timer current value [7:0]
Base+1	R/W	-	Timer current value [15:8]
Base+2	R/W	-	Timer current value [23:16]
Base+3	R/W	00h	Timer initial value [7:0]
Base+4	R/W	40h	Timer initial value [15:8]
Base+5	R/W	00h	Timer initial value [23:16]
Base+6	R/W	00h	Status register
Base+7	R/W	00h	Control register

#### 4.1.2 Описание регистров ввода-вывода WDT

Табл. 4 - 2 – Timer Current Value Register [23:0]

Base+0h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Current_Value[7:0]	Запись/чтение: Биты 7:0 текущего значения счетчика
Base+1h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Current_Value[15:8]	Запись/чтение: Биты 15:8 текущего значения счетчика
Base+2h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Current_Value[23:16]	Запись/чтение: Биты 23:16 текущего значения счетчика

Табл. 4 - 3 – Timer Initial Value Register [23:0]

Base+3h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Initial_Value[7:0]	Запись/чтение: Биты 7:0 начального значения счетчика
Base+4h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Initial_Value[15:8]	Запись/чтение: Биты 15:8 начального значения счетчика
Base+5h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Timer_Initial_Value[23:16]	Запись/чтение: Биты 23:16 начального значения счетчика

Табл. 4 - 4 – Status Register

Base+6h		
Бит	Наименование	Описание
7:3	-	Зарезервирован
2	STF	Запись/чтение: Флаг второго таймаута. Устанавливается в «1» при условии второго обнуления счетчика таймера, счетчик останавливается. В случае разрешения сброса модуля RSTE=1 происходит аппаратный сброс. Сбрасывается записью любого числа в регистры текущего значения.
1	-	Зарезервирован
0	TMF	Запись/чтение: Флаг таймаута. Устанавливается в «1» при обнулении счетчика таймера. По этому флагу формируется прерывание. Сбрасывается записью любого числа в регистры текущего значения.

Табл. 4 - 5 – Control Register

Base+7h		
Бит	Наименование	Описание
7:3	-	Зарезервирован
2	INTM	Запись/чтение 1 – прерывание включено 0 – прерывание выключено
1	CNTE	Запись/чтение: Декремент счетчика 1 – включен 0 – выключен
0	RSTE	Запись/чтение: Сброс модуля по таймауту 1 – сброс разрешен 0 – сброс запрещен

## 5 Дополнительная информация

### 5.1 Энергопотребление

На плате используется напряжение  $+5\text{ В} \pm 5\%$  с разъема платы Compact PCI.

Необходимо принимать во внимание определенные требования, существенно важные для обеспечения стабильности и надежности. В таблице ниже приведены величины максимально допустимых напряжений на линиях питания, превышение которых может привести к повреждению модуля. Источники питания, с которыми будет использоваться модуль процессора, должны быть проверены на предмет соответствия этим требованиям.

Табл. 5 - 1 – Максимальные допустимые напряжения питания

Напряжение питания	Максимальное разрешенное значение
+5 В	+5,5 В

Следующая таблица определяет рабочие диапазоны различных напряжений питания модуля. Если напряжение питания выходит за приведенные границы, функциональность модуля не гарантируется.

Табл. 5 - 2 – Диапазоны напряжений питания

Напряжение питания, В	Рекомендуемые значения, В
+5	от 4,75 до 5,25

Время установления номинальных значений напряжений питания, обеспечиваемых блоком питания, не должно превышать 200 мс.

Ток потребления модуля (без учета питания внешних цепей) не превышает значений, приведенных в таблице:

Табл. 5 - 3 – Ток потребления модуля CPC520

Тип модуля	Ток потребления, А, не более
	+5 В
CPC520-01	6
CPC520-02	4

## 5.2 Соответствие требованиям по безопасности

Модуль CPC520 соответствует общим требованиям безопасности для оборудования информационных технологий по ГОСТ Р МЭК 60950-2002.

## 5.3 Помехоустойчивость

Модуль CPC520 соответствует требованиям устойчивости оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам по ГОСТ CISPR 24-2013.

Модуль CPC520 соответствует требованиям к уровню промышленных радиопомех от оборудования информационных технологий по ГОСТ Р 51318.22-99 Класс А (CISPR 22-97).

## 5.4 Условия эксплуатации

Изделие сохраняет работоспособность при следующих климатических и механических воздействиях:

Табл. 5 - 4 – Параметры климатических и механических воздействий

Вид воздействия	Наименование параметра	Значение параметра	Документ
<b>Смена температур</b> при относительной влажности до 80 % без конденсации влаги	для исполнения CPC520-01	от минус 40 до плюс 70 °C	ГОСТ 28209-89 (МЭК 68-2-14-84)
	для исполнения CPC520-02	от минус 40 до плюс 85 °C	
<b>Синусоидальная вибрация</b>	Диапазон частот (Гц)	10...500	ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82)
	Ускорение, g	5	
<b>Одиночные удары</b>	Пиковое ускорение, g	100	ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87)
<b>Многократные удары</b>	Пиковое ускорение, g	50	ГОСТ 28215-89 (МЭК 68-2-29-87)
	Количество ударов	1000	



### Примечание

Испытанные изделия соответствуют заявленным требованиям по механическим нагрузкам при условии соблюдения следующих условий: требуется дополнительное закрепление USB устройств (например, фиксация с помощью мастики).



## **6 Транспортирование, распаковка и хранение**

### **6.1 Транспортирование**

Модули должны транспортироваться в отдельной упаковке (таре) предприятия-изготовителя, состоящей из индивидуального антистатического пакета и картонной коробки, в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, воздушном в отапливаемых и герметизированных отсеках) в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69 или в условиях хранения 3 при морских перевозках.

Допускается транспортирование модулей, упакованных в индивидуальные антистатические пакеты, в групповой упаковке (таре) предприятия-изготовителя.

Транспортирование упакованных модулей должно производиться в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, упакованные модули не должны подвергаться резким толчкам, падениям, ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных модулей на транспортное средство должен исключать их перемещение.

### **6.2 Распаковка**

Перед распаковкой после транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха модули необходимо выдержать в течение 6 ч в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Запрещается размещение упакованных модулей вблизи источника тепла перед распаковкой.

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

При распаковке необходимо проверить модули на отсутствие внешних механических повреждений после транспортирования.

### **6.3 Хранение**

Условия хранения модулей 1 по ГОСТ 15150-69.

# Приложение А

## Термины, аббревиатуры и сокращения

(Обязательное)

Термин	Значение
BIOS	Basic Input-Output System Базовая система ввода-вывода
DMA	Direct Memory Access Режим прямого доступа к памяти
ECC	Error Correction Code Технология коррекции ошибок памяти
EIDE	Enhanced Integrated Drive Electronics Стандарт взаимодействия с накопителями
ESD	Electrostatically Sensitive Device Устройство, чувствительное к воздействию статического электричества Electrostatic Discharge Электростатический разряд
GPIO	General-Purpose Input/Output Общий интерфейс ввода/вывода
LPC	Low Pin Count Интерфейс взаимодействия с внешними устройствами
MDI	Media Dependent Interface Интерфейс с автоматическим определением типа подключения
PC	Personal Computer Персональный компьютер, ПК
PIO	Programmed Input/Output Режим программируемого ввода/вывода (EIDE) - под непосредственным управлением ЦПУ
POST	Power On Self Test Самоконтроль при включении питания
RTC	Real Time Clock Часы реального времени
SMB	System Management Bus Шина управления системой
SMBus	System Management Bus Шина управления системой
SSD	Solid State Disk Твердотельный дисковый накопитель

Термин	Значение
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter Универсальный асинхронный приемо-передатчик
USB	Universal Serial Bus Универсальная последовательная шина