

26.12.1

Утвержден

ИМЕС.467444.116РЭ-ЛУ

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА СРС522

Руководство по эксплуатации

ИМЕС.467444.116РЭ

Список обновлений и дополнений к документу в хронологическом порядке

№ обновления	Краткое описание изменений	Индекс модуля	Дата обновления
1.0	Начальная версия.	CPC522	Октябрь 2021
1.1	Откорректирован титульный лист, добавлен код ОКПД2, введены исполнения: CPC522-03, CPC522-04, откорректированы разделы 1.1-1.6, 2.1, 2.2, 3.3, 3.4, шрифт, отступы, интервалы.	CPC522	Апрель 2022
1.2	Введены исполнения: CPC522-01-COATED, CPC522-02-COATED, CPC522-03-COATED, CPC522-04-COATED. Откорректирован раздел 2.1.	CPC522	Апрель 2023
1.3	Откорректирован раздел 1.2.	CPC522	Май 2023
1.4	Удален Рис. 2-7 б), откорректирован Рис. 2-6, раздел 1.1, масса изделия.	CPC522	Июнь 2023
1.5	Откорректированы разделы 1.3, 1.5, код ОКПД2 заменен на новый.	CPC522	Апрель 2024

Содержание

Обозначения	5
Общие требования безопасности	6
Общие правила использования изделия	8
1 Описание и работа изделия	9
1.1 Назначение	9
1.2 Варианты исполнения, информация для заказа	9
1.3 Основные технические характеристики	11
1.4 Стойкость к внешним воздействующим факторам	14
1.5 Комплект поставки	15
1.6 Маркировка	15
1.7 Упаковка	16
2 Описание работы основных компонентов изделия	17
2.1 Внешний вид и расположение элементов	17
2.2 Функциональное описание	20
2.3 Возможности расширения системы	22
2.4 Таймеры	22
2.4.1 Доступ к регистрам сторожевого таймера	24
2.4.2 Режим конфигурации	24
2.4.3 Программирование устройства	24
2.4.4 Глобальные конфигурационные регистры	25
2.4.5 Описание регистров ввода-вывода WDT контроллера	28
2.5 Батарея	29
2.6 Устройства на локальной шине SMBus	29
2.7 Энергонезависимая память	30
2.7.1 Модуль SSD формата M2	30
2.7.2 Встроенный твердотельный накопитель	30
2.7.3 Быстродействующая память (FRAM) для сохранения данных пользователя	30
2.7.4 Регистры FRAM (логическое устройство 3)	31
2.7.5 Программирование устройства FRAM	31
2.8 Интерфейсы модуля	32
2.8.1 Разъемы CompactPCI Serial	32
2.8.2 Разъем для установки мезонинного модуля	33
2.8.3 Интерфейс клавиатуры/мыши	34
2.8.4 Интерфейсы USB	34
2.8.5 DisplayPort	35
2.8.6 Последовательные интерфейсы (RS-232 и RS-485)	35
2.8.7 Интерфейс параллельного порта	36
2.8.8 Внешний интерфейс 2.5 Gigabit Ethernet	36
2.8.9 Назначение контактов разъемов RJ45	36
2.8.10 SATA интерфейс	37
2.8.11 HD (high definition) аудио	38

2.9	Светодиодные индикаторы	38
2.9.1	Регистры конфигурирования и управления светодиодным индикатором GP (логическое устройство 5).....	38
2.9.2	Инициализация регистра LED.....	38
3	Использование по назначению	41
3.1	Compact PCI Serial система.....	41
3.1.1	Межмодульные соединения.....	41
3.1.2	Взаимодействие с источником питания	42
3.1.3	Особенности реализации системы хранения информации.....	43
3.2	Установка изделия.....	47
3.2.1	Требования безопасности	47
3.2.2	Порядок установки изделия	48
3.2.3	Порядок демонтажа изделия	49
3.3	Установка периферийных устройств	50
3.3.1	Установка SSD M2 накопителей	50
3.3.2	Подключение устройств USB	51
3.3.3	Замена батареи	51
3.3.4	Установка мезонинного модуля MIC584	51
3.3.5	Установка программного обеспечения.....	52
4	Настройка системы.....	53
4.1	Сброс настроек BIOS к заводским установкам и перевод модуля в Transparent режим	53
5	Phoenix® BIOS.....	55
6	Дополнительная информация.....	56
6.1	Управление температурным режимом.....	56
6.1.1	Пассивное регулирование температуры.....	56
6.1.2	Система охлаждения изделия	57
6.1.3	Рекомендации по охлаждению	58
6.2	Энергопотребление	58
6.2.1	Стартовые и средние токи потребления модуля	59
6.3	Соответствие требованиям по безопасности	60
6.4	Условия эксплуатации изделия	60
7	Транспортирование, распаковка и хранение	61
7.1	Транспортирование	61
7.2	Распаковка	61
7.3	Хранение	61
	Приложение А Термины, аббревиатуры и сокращения.....	62

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 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 изделие и его компоненты чувствительны к статическому электричеству, поэтому следует проявлять осторожность при обращении с этим изделием и при проведении проверок с тем, чтобы гарантировать его целостность и работоспособность.



Внимание! Горячая поверхность!

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



Внимание!

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



Примечание

Этим знаком отмечены фрагменты текста, на которые следует обратить внимание.

Общие требования безопасности

Данное изделие 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. Также необходимо соблюдать правила безопасности, изложенные в подразделе 3.2.1.

Правила безопасного обращения с высоким напряжением



Внимание!

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



Осторожно, электрическое напряжение!

Перед установкой изделия на плату-носитель 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 шнур питания во время проведения работ.

Инструкции по обращению с изделием



Изделие, чувствительное к воздействию статического электричества!

Изделие и его компоненты чувствительны к воздействию статического электричества. Поэтому для обеспечения сохранности и работоспособности при обращении с ними требуется особое внимание.

- Не оставляйте изделие без защитной упаковки в нерабочем положении.
- По возможности всегда работайте с изделием 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.

- Следует соблюдать меры предосторожности при работах по установке перемычек и т. п. Запрещается снимать/устанавливать перемычки при включенном питании.

Общие правила использования изделия

- Для сохранения гарантии изделие не должно подвергаться никаким переделкам и изменениям. Любые несанкционированные изменения и усовершенствования, кроме приведенных в настоящем Руководстве или полученных от службы технической поддержки в виде набора инструкций по их выполнению, аннулируют гарантию.
- Изделие должно устанавливаться и подключаться только к системам, отвечающим всем необходимым техническим и климатическим требованиям. Это относится и к диапазону рабочих температур конкретной версии исполнения платы.
- 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 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 приведенного выше раздела и раздела 7 Транспортирование, распаковка и хранение.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль процессора CPC522 ИМЕС.467444.116 (далее изделие) разработан в форм-факторе CPCI Serial 3U с целью использования в системах реального времени, контроля производства, высокоскоростного сбора и обработки данных. Изделие является продолжением линейки модулей 3U CPCI, выпускаемых изготовителем. Основой изделия (в зависимости от исполнения см. Табл. 1 - 1) является процессор Intel Xeon E-2276ML или Intel Core i3-9100HL.

На модуле CPC522 применяются скоростные интерфейсы ввода/вывода (PCI-Express Gen 3, 2.5 Gigabit Ethernet, USB 3.1 Gen1), 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 CPC522 предназначены мезонинные модули MIC584, KIC550, подробное описание которых приведено в руководствах по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ и ИМЕС.421459.550РЭ соответственно.

1.2 Варианты исполнения, информация для заказа

Варианты исполнения изделия и информация для заказа приведены в Табл. 1 - 1.

Табл. 1 - 1 – Информация для заказа

№	Вариант исполнения	Процессор	Память	Радиатор	Температура	Влагозащитное покрытие
1	CPC522-01	Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25W, 32 ГБ SSD	16 ГБ 2666 DDR4	4HP	0...+70 °C	-
2	CPC522-01- COATED	Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25W, 32 ГБ SSD	16 ГБ 2666 DDR4	4HP	0...+70 °C	+
3	CPC522-02	Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25W	8 ГБ 2666 DDR4	4HP	0...+70 °C	-
4	CPC522-02- COATED	Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25W	8 ГБ 2666 DDR4	4HP	0...+70 °C	+

№	Вариант исполнения	Процессор	Память	Радиатор	Температура	Влагозащитное покрытие
5	CPC522-03	Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25W, 32 ГБ SSD	16 ГБ 2666 DDR4	8HP	-40...+85 °C	-
6	CPC522-03- COATED	Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25W, 32 ГБ SSD	16 ГБ 2666 DDR4	8HP	-40...+85 °C	+
7	CPC522-04	Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25W	8 ГБ 2666 DDR4	8HP	-40...+85 °C	-
8	CPC522-04- COATED	Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25W	8 ГБ 2666 DDR4	8HP	-40...+85 °C	+

Описание поставляемых конфигураций:

CPC522-01 модуль CPCI Serial 3U высотой 4HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 6-ядерным процессором Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25 Вт, 16 ГБ RAM, SSD 32 ГБ, с низким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от 0 °C до плюс 70 °C.

CPC522-01-COATED модуль CPCI Serial 3U высотой 4HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 6-ядерным процессором Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25 Вт, 16 ГБ RAM, SSD 32 ГБ, с низким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от 0 °C до плюс 70 °C. Влагозащитное покрытие.

CPC522-02 модуль CPCI Serial 3U высотой 4HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 4-ядерным процессором Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25 Вт, 8 ГБ RAM, без SSD, с низким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от 0 °C до плюс 70 °C.

CPC522-02-COATED модуль CPCI Serial 3U высотой 4HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 4-ядерным процессором Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25 Вт, 8 ГБ RAM, без SSD, с низким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от 0 °C до плюс 70 °C. Влагозащитное покрытие.

CPC522-03 модуль CPCI Serial 3U высотой 8HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 6-ядерным процессором Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25 Вт, 16 ГБ RAM, SSD 32 ГБ, с высоким радиатором для

эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С.

CPC522-03-COATED модуль CPCI Serial 3U высотой 8HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 6-ядерным процессором Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц, 12 МБ Cache, 6 Cores 12 threads 25 Вт, 16 ГБ RAM, SSD 32 ГБ, с высоким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С. Влагозащитное покрытие.

CPC522-04 модуль CPCI Serial 3U высотой 8HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 4-ядерным процессором Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25 Вт, 8 ГБ RAM, без SSD, с высоким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С.

CPC522-04-COATED модуль CPCI Serial 3U высотой 8HP, в стандартном конструктиве Евромеханика 3U, с 4-ядерным процессором Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц, 6 МБ Cache, 4 Cores 4 threads 25 Вт, 8 ГБ RAM, без SSD, с высоким радиатором для эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С. Влагозащитное покрытие.

Примечание



Для всех исполнений изделия необходимо обеспечить принудительное охлаждение.

1.3 Основные технические характеристики

- **Процессор Intel Xeon E-2276ML 2 ГГц (25 Вт)** (для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-03, CPC522-03-COATED)
 - 6 ядер Intel x64;
 - настраиваемое значение TDP до 25 Вт;
 - 12 МБ кэш-памяти.
- **Процессор Intel Core i3-9100HL 1,6 ГГц (25 Вт)** (для исполнений CPC522-02, CPC522-02-COATED, CPC522-04, CPC522-04-COATED)
 - 4 ядра Intel x64;
 - 6 МБ кэш-памяти.
- **Оперативная память**
 - DDR4-2666 SDRAM с поддержкой ECC;
 - 16 ГБ напаянная, двухканальная (для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-03, CPC522-03-COATED);
 - 8 ГБ напаянная, двухканальная (для исполнений CPC522-02, CPC522-02-COATED, CPC522-04, CPC522-04-COATED);

- 64-битная шина данных.
- **Встроенная графика Intel® UHD Graphics P630**
 - базовая частота – 350 МГц;
 - максимальная динамическая частота – 1,15 ГГц;
 - максимальный объем видеопамати, выделяемой из системной – 64 ГБ;
 - поддержка режима 4K, 60 Гц;
 - два интерфейса DisplayPort (разрешение до 4096x2304, 60 Гц) выведены на переднюю панель;
 - один интерфейс DisplayPort выведен на разъем объединительной панели.
- **Шина LPC**
 - выведена на мезонинный разъем.
- **Шина PCI-E**
 - процессорные хосты. Поддержка PCI-E 3.0 (до 8 ГТ/с);
 - выведена на разъемы объединительной панели с поддержкой двух устройств x8;
 - хосты PCN. Выведены на разъемы объединительной панели: поддержка PCI-E 3.0 (до 8 ГТ/с). Поддержка двух устройств x4 и четырех устройств x1.
- **Шина SMBus**
 - совместимость со спецификацией 2.0;
 - скорость до 100 Кбит/с.
- **FLASH BIOS**
 - 128 Мбит SPI Flash;
 - возможность модификации в системе.
- **Интерфейс SATA III**
 - пять интерфейсов выведены на разъемы объединительной панели;
 - два переключаемых с PCI Express интерфейсом выведены на мезонинный разъем;
 - один интерфейс используется встроенным SATA накопителем;
 - один интерфейс SATA III может использоваться интерфейсом M2 в зависимости от типа установленного накопителя.
- **Встроенный накопитель SATA SSD** (для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-03, CPC522-03-COATED)
 - 32 Гбайт 3D NAND Flash;
 - интерфейс: SATA III.
- **Интерфейс Ethernet**
 - 2 порта LAN (с поддержкой 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T и 2500BASE-T);
 - выведены на разъемы передней панели.
- **Интерфейс USB**
 - два порта USB 3.1 (5 Гбит/с) выведены на разъемы передней панели;
 - четыре порта USB 3.1 (5 Гбит/с) выведены на разъемы объединительной панели;

- восемь портов USB 2.0 выведены на разъемы объединительной панели;
- два порта USB 2.0 выведены на разъемы передней панели;
- два порта USB 2.0 выведены на мезонинный разъем.

■ Память FRAM

- 32 Кбайт (1 Кбайт для хранения настроек BIOS Setup и серийного номера изделия);
- реализовано на шине SPI FPGA.

■ Часы реального времени

- питание от литиевой батареи CR2032 (3V);
- точность хода часов при отключенном основном источнике питания не более 2 с/сутки.

■ Интерфейс HD Audio

- выведен на мезонинный разъем.

■ Сторожевой таймер

- внутренний с возможностью программного управления.

■ SGPIO интерфейс

- поддержка сигнализации в соответствии со спецификацией SFF-8485.

■ Аппаратный мониторинг

- реализован через интерфейс SMBus;
- мониторинг напряжений питания;
- мониторинг температуры CPU;
- мониторинг температуры PCB;
- мониторинг потребляемой мощности.

■ Индикация

- светодиод диагностики старта модуля;
- светодиод обращения к накопителю;
- светодиод индикации температурного режима;
- два программно-управляемых диода (пользовательские).

Описание индикаторов приведено в таблице 1-2.

Табл. 1 - 2 – Описание индикаторов

№	Обозначение	Описание
1	SYS	Двухцветный красно-синий. Синий – режим «Power Off». Красный – аппаратная неисправность.
2	STG	Двухцветный красно-зеленый. Красный – активность SATA и microSD накопителей. Зеленый – резерв.
3	GP	Двухцветный красно-зеленый. Красный – программируемый. Зеленый – программируемый. При старте зеленый светодиод отображает состояние процесса запуска.
4	OVH	Двухцветный красно-желтый. Красный – перегрев процессора. Зеленый – резерв.

■ **Программная совместимость с ОС:**

- Windows 10 IoT Enterprise 64bit;
- Linux Debian 9.

■ **Требования к электропитанию:**

- питающее напряжение +12 В, +5 В_STBY.

■ **Средняя наработка на отказ (MTBF):**

- не менее 100 000 ч.

■ **Масса модуля:**

- для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-02, CPC522-02-COATED не более 0,45 кг;
- для исполнений CPC522-03, CPC522-03-COATED, CPC522-04, CPC522-04-COATED не более 0,55 кг

1.4 Стойкость к внешним воздействующим факторам

■ **Стойкость к изменению температуры окружающего воздуха:**

- для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-02, CPC522-02-COATED - от 0 °С до плюс 70 °С при относительной влажности до 80 % без конденсации влаги.
- для исполнений CPC522-03, CPC522-03-COATED, CPC522-04, CPC522-04-COATED - от минус 40 °С до плюс 85 °С при относительной влажности до 80 % без конденсации влаги.

Примечание



Производительность изделия зависит от изменения температуры окружающего воздуха. При достижении температуры окружающего воздуха значения выше плюс 70 °С, допускается снижение производительности центрального процессора изделия до минимальных значений во избежание перегрева компонентов модуля.

■ **Стойкость к воздействию циклического влажного тепла:**

- только для исполнений с влагозащитным покрытием (CPC522-0x-COATED);
- температура – плюс 55 °С; относительная влажность – 93%.

■ **Стойкость к воздействию синусоидальной вибрации:**

- для частот от 10 до 150 Гц с ускорением 2 g.

■ **Стойкость к воздействию одиночных ударов:**

- с пиковым ускорением 50 g, длительностью 11 мс.

■ **Стойкость к воздействию многократных ударов:**

- с пиковым ускорением 25 g, количеством ударов равным 1000, длительностью 6 мс.

1.5 Комплект поставки

Комплект поставки изделия приведен в Табл. 1 - 3.

Табл. 1 - 3 – Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ИМЕС.467444.116 ИМЕС.467444.116-01 ИМЕС.467444.116-02 ИМЕС.467444.116-03 ИМЕС.467444.116-05 ИМЕС.467444.116-06 ИМЕС.467444.116-07 ИМЕС.467444.116-08	Модуль процессораCPC522-01 Модуль процессора CPC522-02 Модуль процессора CPC522-03 Модуль процессора CPC522-04 Модуль процессораCPC522-01-COATED Модуль процессораCPC522-02-COATED Модуль процессораCPC522-03-COATED Модуль процессораCPC522-04-COATED	1 шт.	
ИМЕС.467369.045	Компакт-диск с РЭ и ПО	1 шт.	
ИМЕС.467941.054	Комплект монтажных частей: - стойка ИМЕС.711141.007-07, 1 шт.; - винт DIN7985-M2,5x4-A2, 1 шт.	1 компл.	
ИМЕС.421945.071-18	Упаковка	1 шт.	
Эксплуатационная документация			
ИМЕС.467444.116РЭ	Модуль процессора CPC522. Руководство по эксплуатации	1 экз.	На компакт-диске
ИМЕС.467444.116ПС	Модуль процессора CPC522. Паспорт	1 экз.	

1.6 Маркировка

Маркировка изделия должна содержать:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- версию изделия.

Маркировка упаковки должна содержать:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- исполнение изделия;
- заводской номер изделия;
- штрих-код;

- страну изготовления.

1.7 Упаковка

Изделие упаковано в коробку, габаритные размеры которой 350 x 260 x 70 мм. Масса модуля в упаковке не более 1 кг.



Примечание

Сохраняйте в первоначальном виде антистатическую упаковку и упаковку изделия до окончания гарантийного срока эксплуатации.

2 Описание работы основных компонентов изделия

2.1 Внешний вид и расположение элементов

На Рис. 2 - 1 приведено изображение изделия.

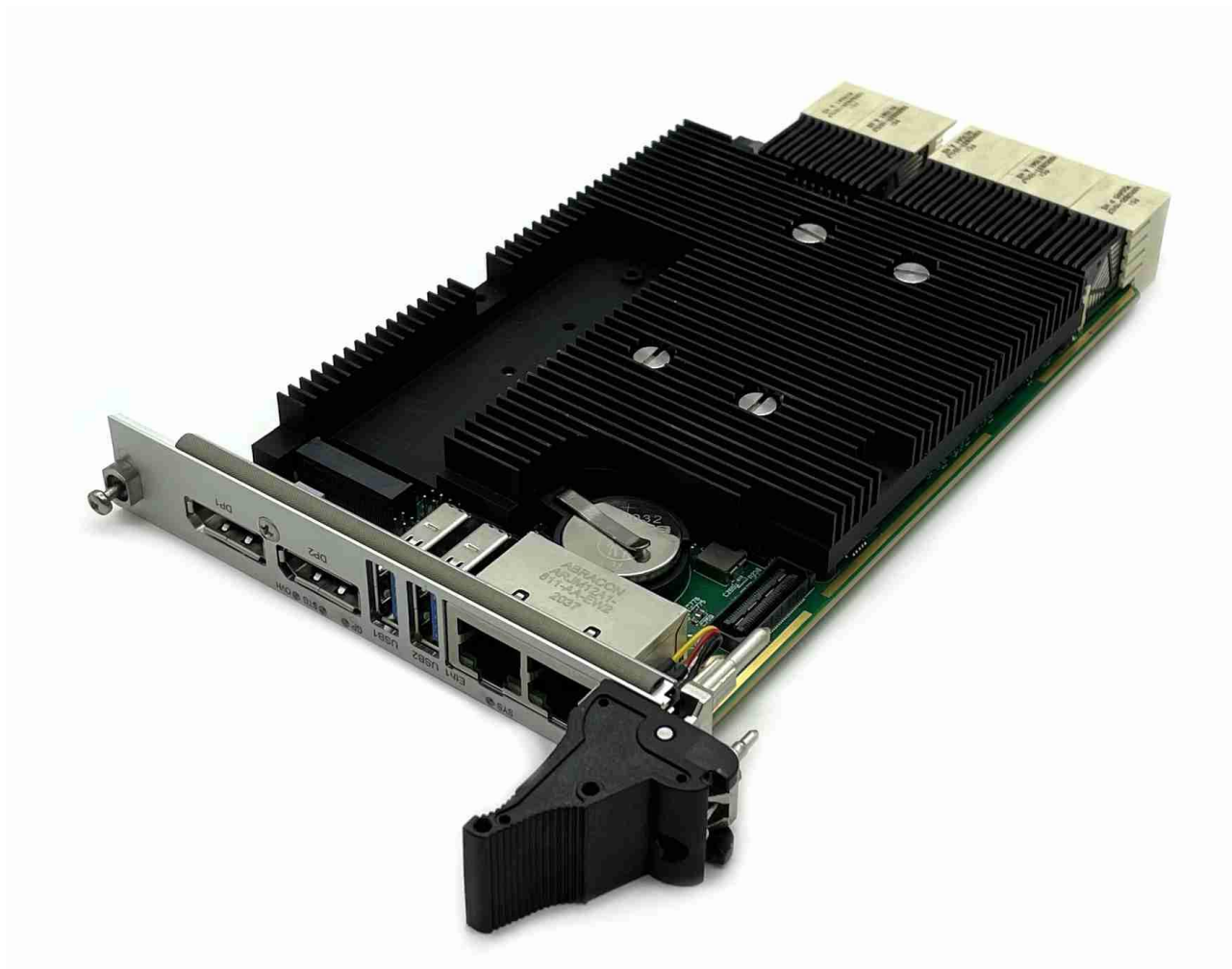


Рис. 2 - 1 - Внешний вид изделия



Примечание

Варианты исполнения изделия могут иметь незначительные отличия, не отраженные на схемах и рисунках.



Рис. 2 - 2 - Расположение основных компонентов изделия (вид сверху)

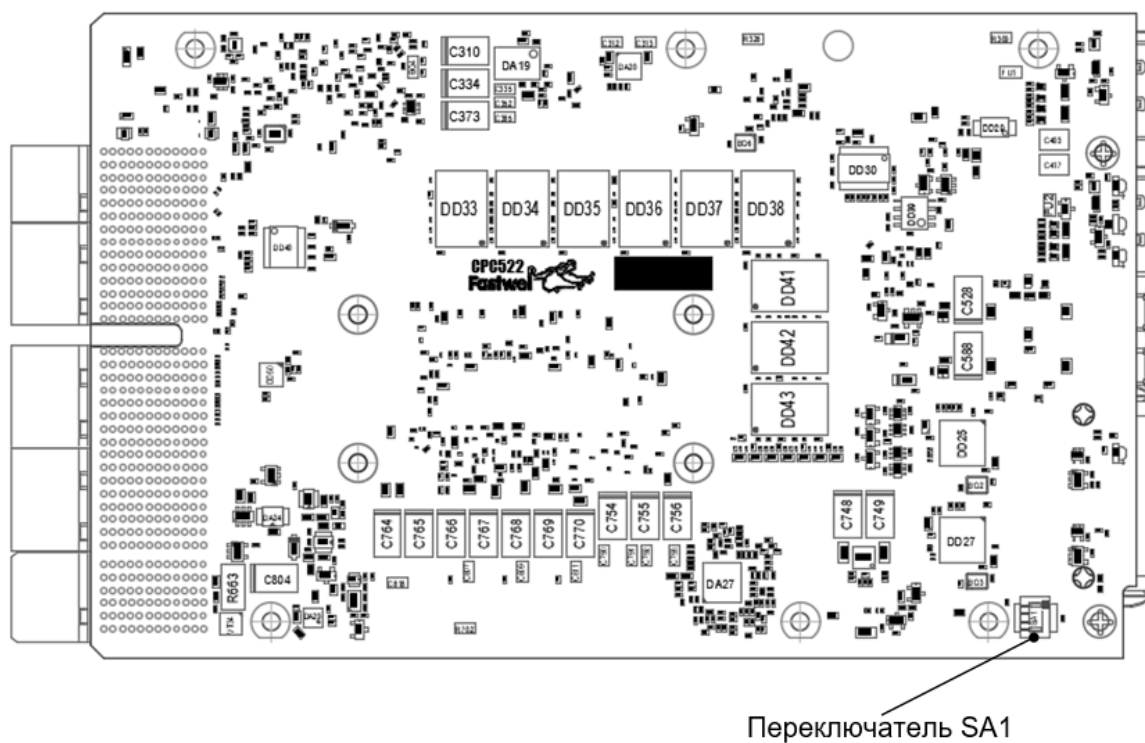


Рис. 2 - 3 - Расположение основных компонентов изделия (вид снизу)



Рис. 2 - 4 - Изделие с установленным радиатором R1 (4HP)

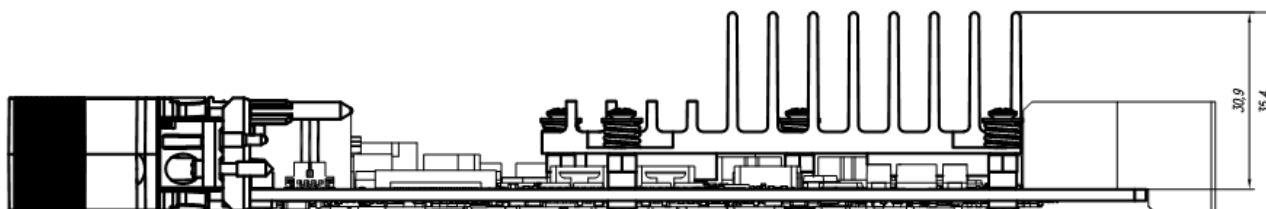


Рис. 2 - 5 - Изделие с установленным увеличенным радиатором R2 (8HP)

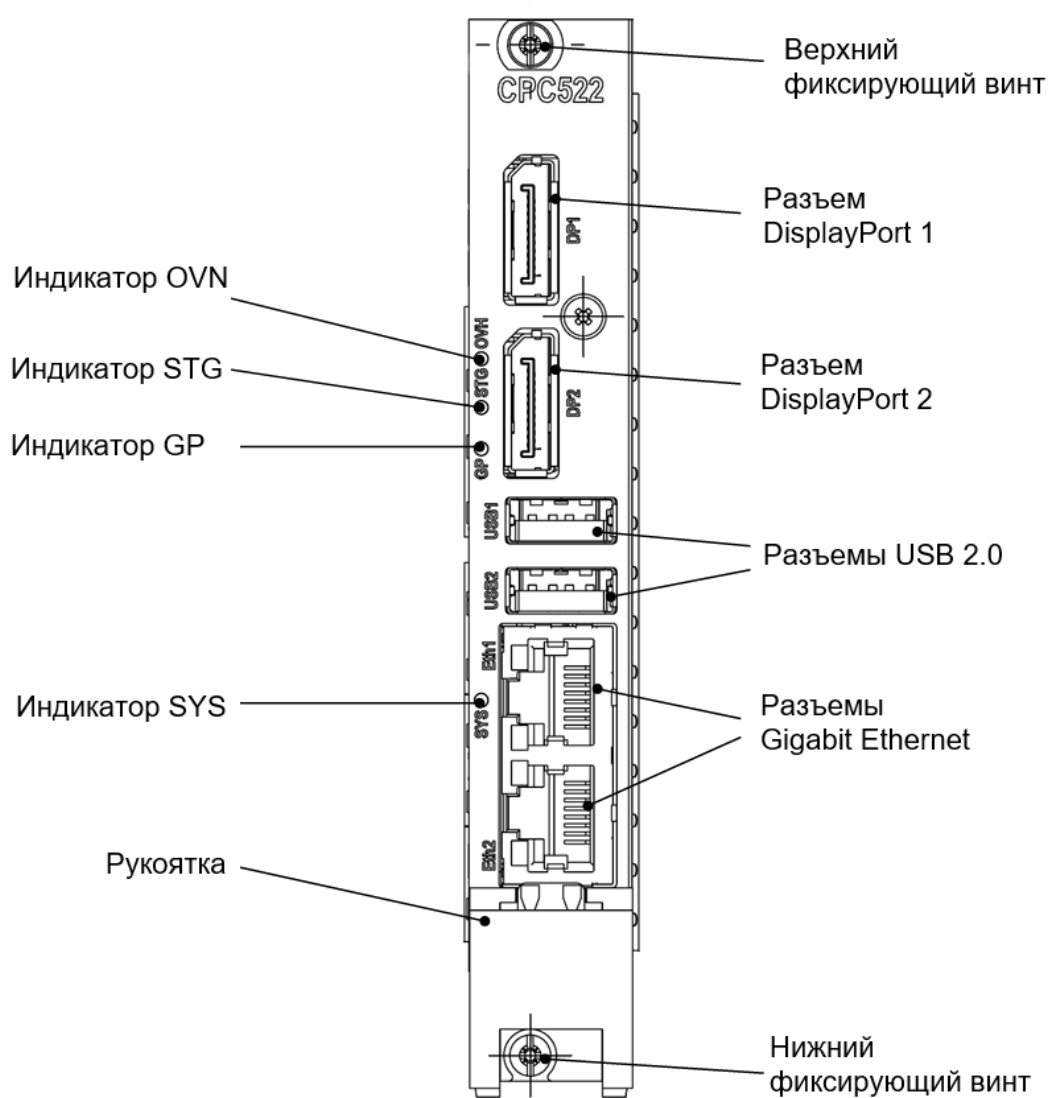


Рис. 2 - 6 - Передняя панель изделия (вид спереди)

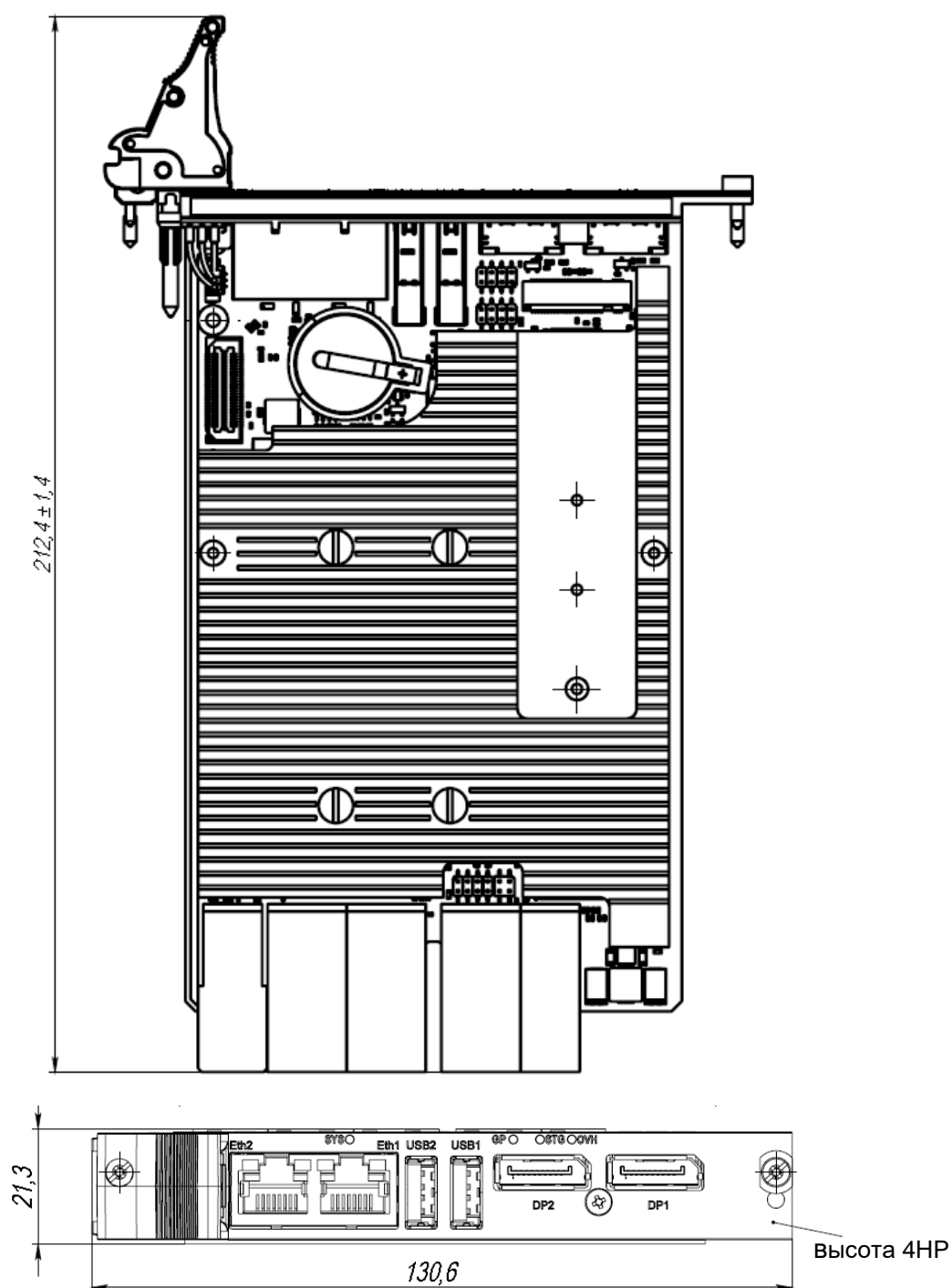


Рис. 2 - 7 - Габаритные размеры изделия

2.2 Функциональное описание

Функциональная схема изделия изображена на Рис. 2 - 8.

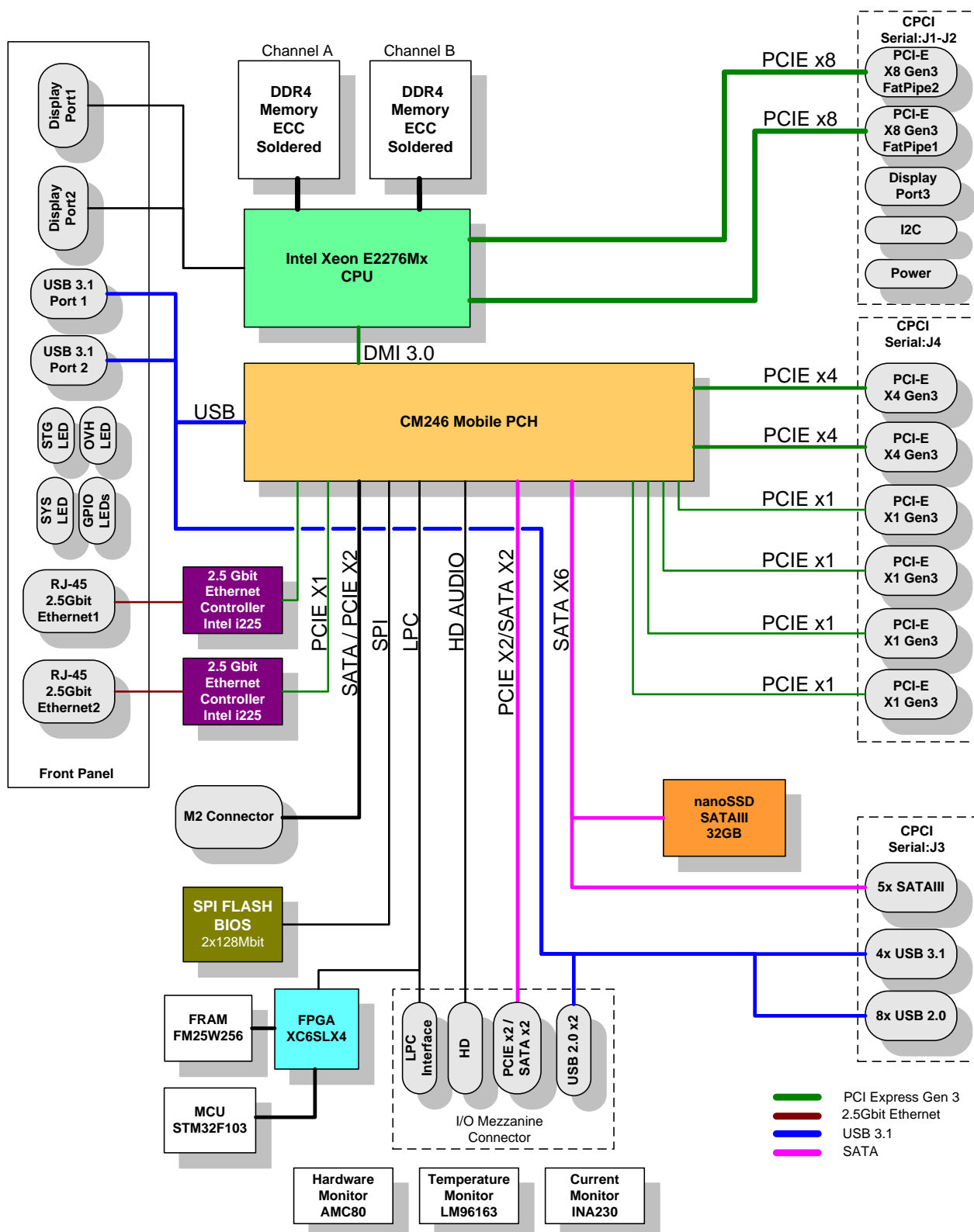


Рис. 2 - 8 - Функциональная схема

2.3 Возможности расширения системы

Для расширения функциональных возможностей изделия и подключения к нему периферийных устройств используются модули: мезонинный MIC584 и интерфейсный KIC550.

Модуль мезонинный MIC584 содержит следующий набор интерфейсов:

- 2xUSB 2.0;
- 2xSATA;
- Audio IN/OUT/MIC;
- 4xRS-232;
- 2xRS-485;
- LPT;
- PS/2 клавиатура+мышь.

Модуль интерфейсный KIC550 содержит следующий набор интерфейсов:

- 1xUSB 2.0/3.0;
- 2.5" SATA НЖМД;
- CFast.

С более детальной информацией по модулям расширения можно ознакомиться в документах, приведенных в Табл. 2 - 1.

Табл. 2 - 1 - Модули, используемые для расширения возможностей изделия

Обозначение	Описание	Разъем для подключения
MIC584	Модуль мезонинный (описание приведено в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ)	Разъем XS7
KIC550	Модуль интерфейсный (описание приведено в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.550РЭ)	Разъем Compact PCI Serial

2.4 Таймеры

Изделие оснащено несколькими видами таймеров:

■ Часы реального времени (RTC - Real-Time Clock)

В состав РСН входят совместимые с MC146818A часы реального времени с 256 байтами КМОП-памяти с питанием от батареи. Они выполняют функцию хронометрирования, функцию будильника, программируемую функцию выдачи периодического прерывания и календарь на 100 лет.

■ Счетчик/таймер

Как и в PC/AT, на модуле есть три счетчика/таймера типа 8254, интегрированные в PCN.

■ Дополнительный таймер

PCN включает в себя дополнительный программируемый таймер, который предотвращает блокировку системы в процессе ее запуска. При первом переполнении таймера генерируется сигнал SMI#, который вызывает подпрограмму выхода из программного «зависания» системы. Если таймер переполнится второй раз, то будет выдан сигнал системного сброса «Reset» для выхода системы из аппаратного «зависания».

■ Сторожевой таймер (Watchdog Timer)

Сторожевой таймер предназначен для устранения блокировки системы как при ее запуске, так и во время работы. При срабатывании сторожевого таймера генерируется сигнал «Reset», прерывание или SMI. Время срабатывания задается через меню BIOS Setup. В момент запуска системы сторожевой таймер отслеживает исполнение кода BIOS.

Сторожевой таймер реализован в FPGA как устройство на шине LPC. 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 генерироваться либо прерывание, либо NMI, либо автоматический сброс платы. Можно устанавливать время срабатывания от 0 до 512 секунд включительно с шагом 30,52 мкс.

По умолчанию, без предварительной инициализации время задержки срабатывания сторожевого таймера максимально и составляет 512 секунд. Ниже приводится формула для расчета длительности задержки срабатывания TWD (мкс) в зависимости от десятичного значения в регистре Timer Initial Value Register (KWD):

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

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

Сброс счетчика на начальное значение может производиться несколькими способами:

- Записью любого числа в регистр счетчика [Timer Current Value Register]
- Записью любого числа в порт 80h (режим включается в [Timer Init Register])
- Записью или чтением по адресам в два окна (базовые адреса окон указываются в соответствующих регистрах [Window Base Address], маска

адреса указывается в регистре [Windows 1&2 Address mask register], режим выбирается в [Timer Init Register]). Размер окон от 1 до 16 байт в зависимости от значения маски в регистре.

2.4.1 Доступ к регистрам сторожевого таймера

Конфигурация изделия базируется на архитектуре Plug-and-Play. Доступ к регистрам сторожевого таймера может осуществляется через стандартные I/O регистры (индекса и данных) при входе в режим конфигурации.

Табл. 2 - 2 - Регистры сторожевого таймера

CONFIG PORT	302h	Write
INDEX PORT	302h	Read/Write
DATA PORT	303h	Read/Write

2.4.2 Режим конфигурации

Изделие входит в режим конфигурации, когда в CONFIG PORT записывается следующий конфигурационный ключ:

Конфигурационный ключ = <46h> <57h>

Изделие выходит из режима конфигурации, когда в CONFIG PORT записывается следующий конфигурационный ключ:

Конфигурационный ключ = <57h> <46h>

Порты INDEX и DATA доступны только в режиме конфигурации.

2.4.3 Программирование устройства

Последовательность действий при программировании устройства:

- войти в режим конфигурации:

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 46H
OUT DX, AL
MOV AL, 57H
OUT DX, AL
```

- записать в регистр LDN номер логического устройства (сторожевой таймер имеет логический номер 1):

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 7
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 1
OUT DX, AL
```

- регистры сторожевого таймера доступны для чтения и записи. Например, чтение регистра статуса 3eh и запись его значения обратно:

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 3EH
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
IN AL, DX
OUT DX, AL
```


- **ВЫЙТИ ИЗ РЕЖИМА КОНФИГУРАЦИИ:**

```
MOV    DX, 302H
MOV    AL, 57H
OUT    DX, AL
MOV    AL, 46H
OUT    DX, AL
```

2.4.4 Глобальные конфигурационные регистры

Табл. 2 - 3 – Конфигурационный регистр Logical Device Number

INDEX	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
7h	R/W	01h	Logical Device Number

Табл. 2 - 4 - Logical Device Number register (index 7h)

Index = 7h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	LDN	Запись/Чтение: Запись в этот регистр выбирает логическое устройство

Табл. 2 - 5 - Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT)

INDEX	Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
30h	-	R/W		Activate
38h	Base+0	R/W		Timer current value [7:0]
39h	Base+1	R/W		Timer current value [15:8]
3ah	Base+2	R/W		Timer current value [23:16]
3bh	Base+3	R/W	00h	Timer initial value [7:0]
3ch	Base+4	R/W	40h	Timer initial value [15:8]
3dh	Base+5	R/W	00h	Timer initial value [23:16]
3eh	Base+6	R/W	00h	Status register
3fh	Base+7	R/W	03h	Control register
60h	-	R/W		Base[15:8] - I/O port base address bits[15:8]
61h	-	R/W		Base[7:3] - I/O port base address bits[7:3] Base[2:0] - должны быть 0;
70h	-	R/W	00h	Primary interrupt select
F0h	-	R/W	00h	Reserved
F1h	-	R/W	00h	Timer Init Register
F2h	-	R/W	00h	Window 1 base address bits[7:0]
F3h	-	R/W	00h	Window 1 base address bits[15:8]
F4h	-	R/W	00h	Window 2 base address bits[7:0]
F5h	-	R/W	00h	Window 2 base address bits[15:8]
F6h	-	R/W	FFh	Window 1 Mask bits [7:4] Window 2 Mask bits [3:0]

Табл. 2 - 6 - Activate register

Index = 30h		
Бит	Наименование	Описание
7:1	-	Не используются
0	Activate	Запись/Чтение: 1 – Данное логическое устройство включено 0 – Данное логическое устройство выключено

Табл. 2 - 7 - I/O port base address registers

Index = 60h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	I/O_Base_Adress[15:8]	Запись/Чтение: Биты 15:8 базового адреса текущего логического устройства
Index = 61h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	I/O_Base_Adress[7:0]	Запись/Чтение: Биты 7:0 базового адреса текущего логического устройства

Табл. 2 - 8 - Primary interrupt select register (index 70h)

Index = 70h		
Бит	Наименование	Описание
7:4	-	Не используются
3:0	Interrupt_select	Запись/Чтение: 00h – прерывание выключено 01h – IRQ1 02h – SMI 03h – IRQ3 04h – IRQ4 05h – IRQ5 06h – IRQ6 07h – IRQ7 08h – IRQ8 (прерывание выключено) 09h – IRQ9 0ah – IRQ10 0bh – IRQ11 0ch – IRQ12 0dh – IRQ13 (прерывание выключено) 0eh – IRQ14 (прерывание выключено) 0fh – IRQ15 (прерывание выключено)

Табл. 2 - 9 - Timer Init register

Index = F1h		
Бит	Наименование	Описание
7:5	-	Не используются
4	P80E	Запись/Чтение: сброс счетчика при записи в порт 80h 1 - включен 0 –выключен
3	WND2_WR_EN	Запись/чтение сброс счетчика при цикле записи в окно 2 1 – включен 0 – выключен
2	WND2_RD_EN	Запись/чтение сброс счетчика при цикле чтения в окно 2 1 – включен 0 – выключен
1	WND1_WR_EN	Запись/чтение сброс счетчика при цикле записи в окно 1 1 – включен 0 – выключен
0	WND1_RD_EN	Запись/Чтение: сброс счетчика при цикле чтения из окна 1 1 – включен 0 - выключен

Табл. 2 - 10 - Window 1 port base address registers

Index = F2h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Window1_Base_Adress[7:0]	Запись/Чтение: Биты 7:0 базового адреса окна 1
Index = F3h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Window1_Base_Adress[15:8]	Запись/Чтение: Биты 15:8 базового адреса окна 1

Табл. 2 - 11 - Window 2 port base address registers

Index = F4h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Window2_Base_Adress[7:0]	Запись/Чтение: Биты 7:0 базового адреса окна 2
Index = F5h		
Бит	Наименование	Описание
7:0	Window2_Base_Adress[15:8]	Запись/Чтение: Биты 15:8 базового адреса окна 2

Табл. 2 - 12 - Windows 1&2 address mask register

Index = F6h		
Бит	Наименование	Описание
7:4	Window1_MASK[3:0]	Запись/Чтение: Биты 3:0 маски адреса окна 1
3:0	Window2_MASK[3:0]	Запись/Чтение: Биты 3:0 маски адреса окна 2

2.4.5 Описание регистров ввода-вывода WDT контроллера

Табл. 2 - 13 - 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. 2 - 14 - 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. 2 - 15 - Status Register

Base+6h		
Бит	Наименование	Описание
7:3	-	Зарезервирован
2	STM	Запись/Чтение: Флаг второго таймаута. Устанавливается в "1" при условии TMF=1 и RSTE=1. Сбрасывается записью "1" в этот разряд.
1	SME	Чтение: Флаг генерации SMI по таймауту. Устанавливается в "1" если выбран режим SMI в регистре прерываний (index 70h).
0	TMF	Запись/Чтение: Флаг таймаута. Устанавливается в "1" при обнулении счетчика таймера. По этому флагу генерируется прерывание. Сбрасывается записью "1" в этот разряд либо записью в порт 80h или при обращении к окнам 1 и 2 (в случае включения этих режимов).

Табл. 2 - 16 - Control Register

Base+7h		
Бит	Наименование	Описание
7:2	-	Зарезервирован
1	CNTE	Запись/Чтение: Декремент счетчика 1 – включен 0 - выключен
0	RSTE	Запись/Чтение: Сброс платы по таймауту 1 – сброс разрешен 0 – сброс запрещен

2.5 Батарея

В изделии используется одна литиевая батарея на 3 В для питания часов реального времени. Используйте RENATA CR2032 или совместимые модели (см. 3.3.3 Замена батареи). Возможна работа изделия без батареи. Без батареи питания данные часов могут быть недостоверными.

2.6 Устройства на локальной шине SMBus

Изделие имеет шину SMBus (System Management Bus), обеспечивающую функции мониторинга и конфигурации системы. Эта шина использует двухпроводной интерфейс I2C™, к ней подсоединены несколько устройств с последовательным доступом: SPD EEPROM и переключаемый сегмент шины с аппаратными мониторами (микросхема температурного монитора LM96163, монитор напряжений AMC80A, монитор потребляемого тока INA230). Сегмент с мониторами может программно подключаться к BMC.

При этом доступ к информации аппаратных мониторов осуществляется через последовательный порт BMC, доступ через шину SMBus будет заблокирован.

Табл. 2 - 17 - Адреса устройств на шине SMBus

№	Адрес SMBus	Устройство
1	0xA0h и 0xA4h	Модуль памяти SPD EEPROM
2	0x50h	Монитор напряжений AMC80A
3	0x80h	Измеритель потребляемого тока INA230
4	0x4Ch	Температурный монитор LM96163 (RAM Sensor)

Температурный монитор контролирует температуру микросхем памяти. Температурный монитор может по запросу предоставлять информацию программным средствам контроля текущего состояния системы, это обеспечивает работу изделия в безопасном температурном режиме.

2.7 Энергонезависимая память

2.7.1 Модуль SSD форм-фактора M.2

На плате установлен разъем XS2 с ключом «М» для установки твердотельного накопителя формата M.2 (см. Рис. 2 - 2). Интерфейс M.2 поддерживает 3 форм-фактора M.2 накопителей: 2240, 2260 и 2280. Накопители могут подключаться как по SATA III интерфейсу, так и по скоростной шине PCI Express Gen3 x2 с максимальной производительностью до 16 Гбит/сек. Переключение между типами интерфейсов осуществляется автоматически. Для монтажа модуля M.2 в комплекте монтажных частей предусмотрен винт крепления модуля к радиатору и дополнительная стойка для монтажа модулей с форм-факторами 2240 и 2260.

2.7.2 Встроенный твердотельный накопитель

На плате изделий CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-02, CPC522-02-COATED, CPC522-04, CPC522-04-COATED установлен напаянный твердотельный накопитель SATA III объемом 32 Гбайт.

2.7.3 Быстродействующая память (FRAM) для сохранения данных пользователя

На плате находится энергонезависимая быстродействующая последовательная память FRAM (32 Кбайт) для хранения служебной информации: 1 Кбайт, используемый изготовителем и 31 Кбайт для критических данных пользователя. Регистры и программирование устройства FRAM описаны далее.

2.7.4 Регистры FRAM (логическое устройство 3)

Табл. 2 - 18 – Регистры FRAM

INDEX	Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
30h	-	R/W		Activate
	Base+0	R/W	00h	FRAM address value [7:0]
	Base+1	R/W	00h	FRAM address value [14:8]
	Base+2	R/W	00h	FRAM data value [7:0]
	Base+3	R/W	00h	FRAM Control register [7:1] – reserved [0] – autoincrement mode
60h	-	R/W		Base[15:8] - I/O port base address bits[15:8]
61h	-	R/W		Base[7:3] - I/O port base address bits[7:3] Base[2:0] - должны быть 0;

Для работы с FRAM необходимо задать базовый адрес устройства и активировать его (LDN=3) аналогично сторожевому таймеру. Дальнейшая работа с FRAM производится в области I/O относительно заданного базового адреса. Бит <0> в регистре управления (Base+3) включает режим автоматического увеличения адреса при чтении/записи регистра данных (base+2).

2.7.5 Программирование устройства FRAM

Последовательность действий при инициализации устройства:

1) войти в режим конфигурации

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 46H
OUT DX, AL
MOV AL, 57H
OUT DX, AL
```

2) записать в регистр LDN номер логического устройства

(FRAM имеет логический номер 3)

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 7
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 3
OUT DX, AL
```

3) задать базовый адрес устройства в области I/O (для примера 310h):

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 60H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 3H
OUT DX, AL
```

```

MOV DX, 302H
MOV AL, 61H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 10H
OUT DX, AL

```

4) активировать устройство:

```

MOV DX, 302H
MOV AL, 30H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 1H
OUT DX, AL

```

5) выйти из режима конфигурации:

```

MOV DX, 302H
MOV AL, 57H
OUT DX, AL
MOV AL, 46H
OUT DX, AL

```

6) дальнейшая работа с FRAM идет в области I/O по адресам 310h-313h.

Запись байта данных (32h) в FRAM по адресу (144h)

```

MOV DX, 310H
MOV AL, 44H
OUT DX, AL
MOV DX, 311H
MOV AL, 01H
OUT DX, AL
MOV DX, 312H
MOV AL, 32H
OUT DX, AL

```

7) чтение байта данных из FRAM по адресу (101h)

```

MOV DX, 310H
MOV AL, 01H
OUT DX, AL
MOV DX, 311H
MOV AL, 01H
OUT DX, AL
MOV DX, 312H
IN AL, DX

```

2.8 Интерфейсы модуля

2.8.1 Разъемы CompactPCI Serial

Изделие разработано в соответствии с архитектурой шины CompactPCI Serial. Изделие использует пять разъемов интерфейса CompactPCI Serial (см. Рис. 2 - 1).

2.8.2 Разъем для установки мезонинного модуля

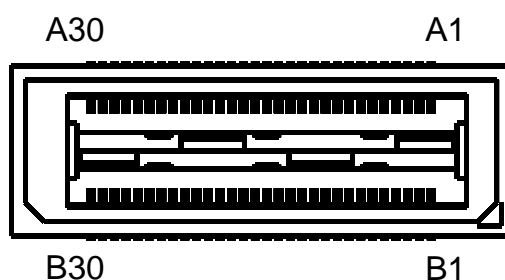


Рис. 2 - 9 - Разъем XS7 для установки мезонинного модуля MIC584

Разъем XS7 расположен на верхней стороне платы CPC522 (см. Рис. 2 - 2).

Табл. 2 - 19 – Назначение контактов разъема XS7 для установки мезонинного модуля MIC584 на изделие

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_TXN0	B6	SATA_RXN0
A7	SATA_TXP0	B7	SATA_RXP0
A8	GND	B8	GND
A9	SATA_TXN1	B9	SATA_RXN1
A10	SATA_TXP1	B10	SATA_RXP1
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	-	B20	-
A21	+3.3V	B21	+3.3V
A22	PLT_RST#	B22	SMB_CLK
A23	GND	B23	SMB_DATA
A24	CLK_33MHZ	B24	GND
A25	GND	B25	USB_OC#0
A26	CLK_14MHZ	B26	USB_OC#1
A27	GND	B27	+3.3VA
A28	CLK_32KHZ	B28	INIT_3V3
A29	GND	B29	BIOS_DIS#
A30	+5A	B30	+5A

2.8.3 Интерфейс клавиатуры/мыши

К изделию можно подключить клавиатуру/мышь через порт USB на передней панели. Кроме того, интерфейс PS/2 клавиатуры/мыши реализован на мезонине MIC584 посредством LPC интерфейса и доступен через модуль расширения MIC584 (см. описание MIC584 в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ). Разъем для подключения клавиатуры и мыши (PS/2 6-контактный MiniDIN) находится на передней панели модуля MIC584.

2.8.4 Интерфейсы USB

Изделие располагает следующими каналами USB:

- 6 каналов USB 3.1 (5 Гбит/с)
 - 2 канала USB 3.1 выведены на разъемы передней панели
 - 4 канала USB 3.1 выведены на разъемы объединительной панели
- 12 каналов USB 2.0
 - 8 каналов USB 2.0 выведены на разъемы объединительной панели
 - 2 канала USB 2.0 выведены на разъемы передней панели
 - 2 канала USB 2.0 выведены на мезонинный разъем



Примечание

При использовании USB 3.1 объединительной панели, четыре канала USB 2.0 заменяются каналами USB 3.1.

Интерфейсы поддерживают режимы high-speed, full-speed, low-speed, super-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 модулю большего количества устройств необходимо использовать внешний концентратор.

Источник питания USB портов передней панели защищен автоматическим предохранителем на 2,5 А.

На передней панели изделия установлены два стандартных разъема USB 3.1 Gen1 типа A: USB 1 и USB 2.

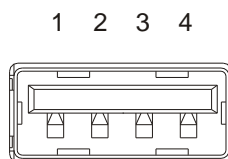


Рис. 2 - 10 - Разъемы USB 1, USB 2

2.8.5 DisplayPort

Разъемы DisplayPort 1 и 2 на передней панели изделия (см.Рис. 2 - 6) предназначены для подключения цифровых мониторов с разрешением до 4096x2304@60 Гц. Выход также позволяет подключать DVI-D мониторы через пассивный переходник. Дополнительный интерфейс DisplayPort 3 выведен на разъем P2 объединительной панели.

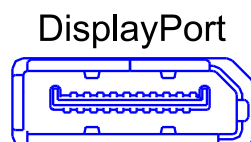


Рис. 2 - 11 - Разъем DisplayPort

Табл. 2 - 20 – Назначение контактов разъема DisplayPort

Контакт	Назначение
1	LANE0+
2	GND
3	LANE0-
4	LANE1+
5	GND
6	LANE1-
7	LANE2+
8	GND
9	LANE2-
10	LANE3+
11	GND
12	LANE3-
13	AUX_EN#
14	CONFIG2
15	AUX+
16	GND
17	AUX-
18	HP_DETECT
19	GND
20	+3.3V

2.8.6 Последовательные интерфейсы (RS-232 и RS-485)

Последовательные интерфейсы (реализованы посредством LPC интерфейса) доступны только при использовании мезонинного модуля расширения MIC584 (см. описание MIC584 в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ). На MIC584 реализовано шесть последовательных портов:

- порт COM1 (RS232), 9-контактный разъем D-Sub на передней панели модуля MIC584;
- порты COM2-COM4 (RS232), выведены на 10-контактные двухрядные разъемы (IDC2-10) XP11-XP13 модуля MIC584;
- порты 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.

2.8.7 Интерфейс параллельного порта

Стандартный параллельный интерфейс (IEEE1284, ECP/EPP/SPP) реализован на мезонине MIC584 посредством LPC интерфейса и доступен только через мезонинный модуль расширения MIC584 (см. описание MIC584 в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ).

2.8.8 Внешний интерфейс 2.5 Gigabit Ethernet

В состав изделия входят два Ethernet контроллера Intel® i-225LM, которые поддерживают протоколы 10Base-T, 100Base-TX, 1000Base-T и 2500Base-T. Контроллеры подключены к шине PCI-E системы.

Разъемы RJ45 Gigabit Ethernet расположены на передней панели изделия и обозначены Eth1 и Eth2 (см. Рис. 2 - 6).

Интерфейсы обеспечивают автоматическое определение скорости передачи и переключение между режимами передачи данных 100Base-TX и 1000Base-T, 2500Base-T.

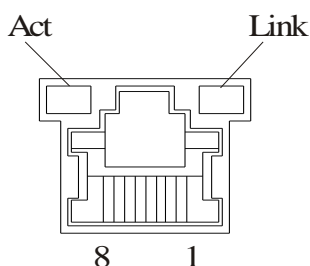


Рис. 2 - 12 - Внешний вид разъема RJ45 Ethernet

2.8.9 Назначение контактов разъемов RJ45

Разъемы RJ45 дают возможность использовать интерфейсы 100Base-TX, 1000Base-T и 2500Base-T с передней панели.

Табл. 2 - 21 – Назначение контактов разъемов RJ45 Gigabit Ethernet

Контакт	100Base-TX		1000Base-T/2500Base-T	
	I/O	Сигнал	I/O	Сигнал
1	O	TX+	I/O	BI_DA+
2	O	TX–	I/O	BI_DA–
3	I	RX+	I/O	BI_DB+
4	–	–	I/O	BI_DC+
5	–	–	I/O	BI_DC–
6	I	RX–	I/O	BI_DB–
7	–	–	I/O	BI_DD+
8	–	–	I/O	BI_DD–

2.8.9.1 Светодиодные индикаторы состояния канала внешнего интерфейса Ethernet

Зеленый светодиод «Link» (Линия связи) горит, если линия подключена на скорости 2,5 Гбит/с, мигает с частотой 1 Гц, если линия подключена на скорости 1 Гбит/с, и не горит, если скорость составляет 100 Мбит/с.

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

2.8.10 SATA интерфейс

■ Интерфейс SATA:

- Поддержка RAID 0, 1, 5, 10;
- Один порт выведен постоянно на мезонинный разъем;
- Один порт– переключаемый между разъемом M.2 и мезонинным разъемом;
- Пять каналов выведены на разъем объединительной панели;
- Один канал используется напаянным твердотельным накопителем.

Следует учитывать, что изготовитель выпускает модуль MIC584 в двух исполнениях: MIC584-01 и MIC584-02, и оба этих исполнения совместимы с CPC522. В исполнении MIC584-01 предусмотрены разъемы SATA, на которые выводятся порты SATA модуля CPC522-0х. MIC584-02 не имеет разъемов SATA. Если пользователь установит на CPC522 мезонинный модуль MIC584-02, то плата CPC522 с MIC584-02 будет полноценно функционировать, кроме двух каналов SATA, которые не будут реализованы. Подробное описание MIC584 приведено в Руководстве по эксплуатации ИМЕС.421459.584РЭ.

2.8.11 HD (high definition) аудио

Аудио-интерфейс реализован на мезонине MIC584:

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

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

2.9 Светодиодные индикаторы

На передней панели изделия расположены светодиодные индикаторы, которые описаны ранее в таблице Табл. 1 - 2.

Поддерживается система сигнализации согласно спецификации SFF-8485.

2.9.1 Регистры конфигурирования и управления светодиодным индикатором GP (логическое устройство 5)

Табл. 2 - 22 – Регистры конфигурирования и управления индикатором GP

INDEX	Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
30h	-	R/W	00h	Activate. Bit [0] в «1» -модуль LED активен.
-	Base+0	R/W	01h	LED data register [3:0]. Остальные биты неважны, и читаются как «0».
60h	-	R/W	-	Base[15:8] - I/O port base address bits[15:8]
61h	-	R/W	-	Base[7:0] - I/O port base address bits[7:0]

Для работы с индикатором GP необходимо задать базовый адрес устройства и активировать его (LDN=5) аналогично сторожевому таймеру или FRAM модулю. Управление работой индикатора GP осуществляется посредством регистра LED. Модификация регистра LED производится в области I/O относительно заданного базового адреса.

2.9.2 Инициализация регистра LED

Последовательность действий при инициализации устройства:

1) войти в режим конфигурации

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 46H
OUT DX, AL
MOV AL, 57H
OUT DX, AL
```

2) записать в регистр LDN номер логического устройства (регистр LED имеет логический номер 5)

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 7
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 5
OUT DX, AL
```

3) задать базовый адрес устройства в области I/O (для примера 31Dh):

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 60H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 3H
OUT DX, AL
MOV DX, 302H
MOV AL, 61H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 1DH
OUT DX, AL
```

4) активировать устройство:

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 30H
OUT DX, AL
MOV DX, 303H
MOV AL, 1H
OUT DX, AL
```

5) выйти из режима конфигурации:

```
MOV DX, 302H
MOV AL, 57H
OUT DX, AL
MOV AL, 46H
OUT DX, AL
```

2.9.2.1 Назначение отдельных битов регистра LED

Назначение отдельных битов регистра управления LED приведено в Табл. 2 - 23:

Табл. 2 - 23 – Назначение битов регистра управления LED

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Резервные биты. Читаются как "0".				GP красный светодиод Bit1	GP красный светодиод Bit0	GP зеленый светодиод Bit1	GP зеленый светодиод Bit0

Светодиодный индикатор GP является двухцветным и физически содержит два независимых светоизлучающих диода красного и зеленого цвета свечения. Таким образом, доступно свечение зеленым, красным или оранжевым цветом (одновременно включен красный и зеленый), в

зависимости от комбинации зажженных светодиодов. Соответственно, поддерживается независимое программное управление каждым из светодиодов при помощи регистра LED. Состояние каждого светодиода описывается двумя битами. Поддерживаются следующие комбинации (см. Табл. 2 - 24):

Табл. 2 - 24 – Комбинации управляющих битов индикатора GP

Bit1	Bit0	Состояние
0	0	Светодиод погашен
0	1	Светодиод мигает с частотой 8 Герц
1	0	Светодиод мигает с частотой 1 Герц
1	1	Светодиод горит постоянно

3 Использование по назначению

Изделие предназначено для работы в составе систем Compact PCI Serial и соответствует спецификациям:

1. CPCI-S.0 R1.0
2. Compact PCI Plus IO R1.0

Ниже рассмотрены варианты построения различных систем на базе изделия.

3.1 Compact PCI Serial система

3.1.1 Межмодульные соединения

Система Compact PCI Serial позволяет реализовать все преимущества новых процессоров как по вычислительной мощности, так и по скоростным характеристикам межмодульных соединений.

Согласно спецификации CPCI-S.0 R1.0 для стандартной 9-слотовой объединительной панели системный слот может поддерживать следующий функционал межмодульных соединений:

- до 2 каналов PCI Express x8 (Fat Pipe);
- до 6 каналов PCI Express x4;
- до 8 каналов USB 2.0/3.0;
- до 8 каналов SATA;
- до 8 каналов Gigabit Ethernet.

При этом интерфейс Gigabit Ethernet может иметь тип соединения «звезда» (Star) или «каждый с каждым» (Full Mesh).

Из перечисленных интерфейсов изделие поддерживает:

- 2 канала PCI Express x8 или 1x8 и 2x4 Gen 3 (Fat Pipe)
- 2 канала PCI Express x4 Gen 3 – линии процессора
- 4 канала PCI Express x1 Gen 3 – линии PCH CM246
- 8 каналов USB 2.0
- 4 канала USB 3.0
- 5 каналов SATA

Набор поддерживаемых интерфейсов позволяет создавать производительные и компактные системы с возможностью масштабирования. Кроме того, отсутствие кабельных межмодульных и межприборных соединений позволяет повысить надежность и ремонтопригодность.

Стандартная Compact PCI Serial система включает в себя один процессорный модуль (host), устанавливаемый в системный слот (System)

красного цвета и набор периферийных модулей, устанавливаемых в периферийные слоты (Perip.). Реализуемая схема соединения – «звезда».

Следует учесть, что число доступных каналов SATA и USB 3.0 для изделия меньше восьми. Поэтому, интерфейс SATA поддерживается в слотах с 8 по 4, а интерфейс USB 3.1 в слотах с 5 по 8 (см. Рис. 3 - 1).

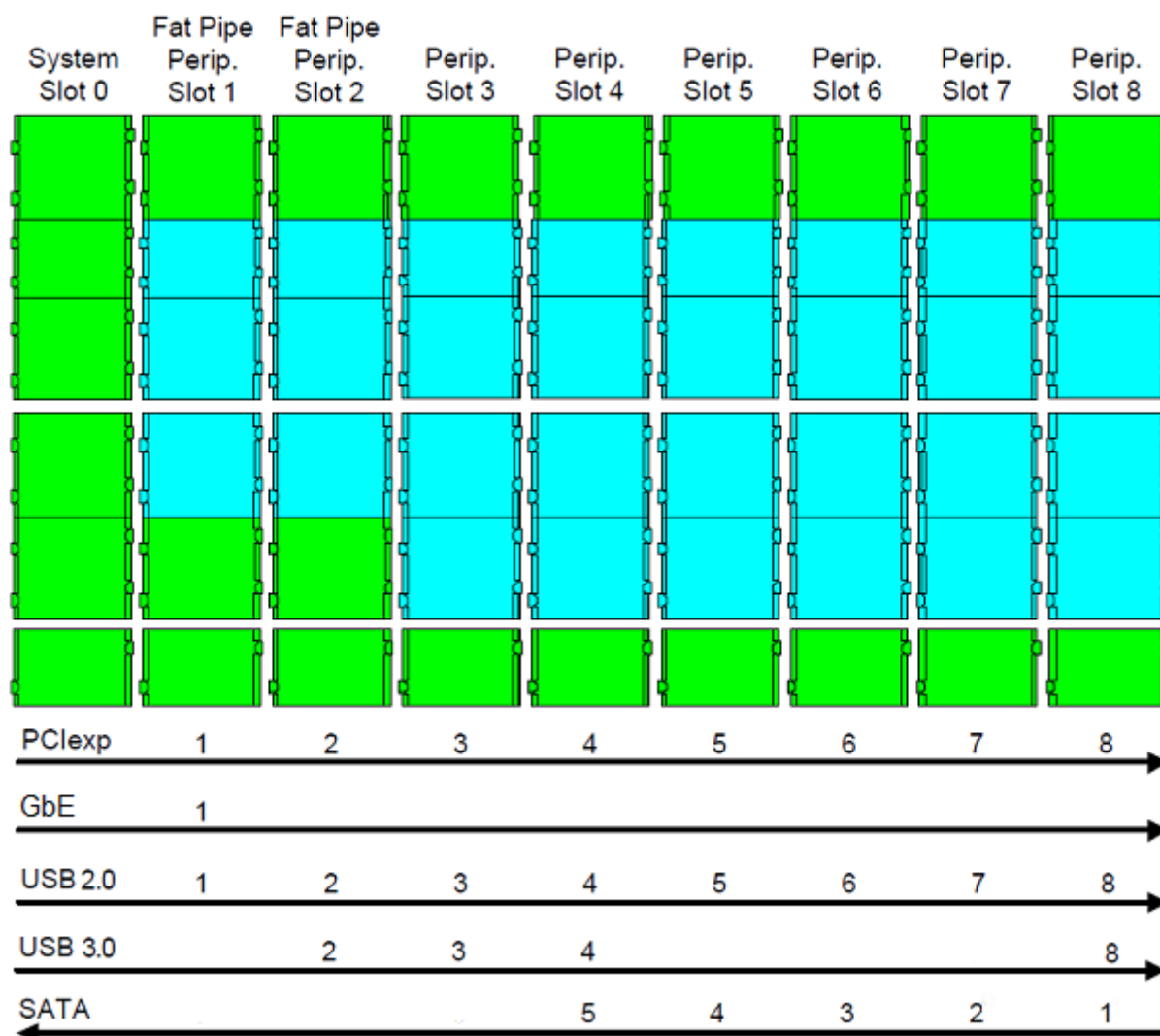


Рис. 3 - 1 - Нумерация интерфейсов, поддерживаемых изделием, в объединительной панели Compact PCI Serial

3.1.2 Взаимодействие с источником питания

На изделии реализована универсальная схема питания, позволяющая работать с источником питания (ИП) в двух режимах: с поддержкой управления ИП (аналогично управлению, применяемому в ATX ИП) и без поддержки управления.

Управление ИП поддерживается изделием, при этом ИП должен поддерживать функцию управления и иметь:

- встроенный источник дежурного напряжения питания +5 В с минимальным током нагрузки - от 1 А;

- вход «включение» (PS_ON#).

Логика управления ИП определяется микрокодом FPGA процессорного модуля CPC522. Управление может осуществляться любым из следующих способов: кнопкой «Power Button» на панели управления каркаса 19", программируемой кнопкой рычага экстрактора (см. подраздел 4.1) или программным модулем ACPI используемой ОС. Кнопка «Power Button» подключается к разъему «Utility», который находится на объединительной панели Compact PCI Serial. Дополнительно к этому разъему подключается вход управления ИП (PS_ON#), а также внешняя кнопка «Сброс».

3.1.3 Особенности реализации системы хранения информации

Согласно спецификации CPCI-S.0 R1.0 изделие поддерживает работу накопителей информации, устанавливаемых в слоты расширения объединительной панели. Нумерация накопителей осуществляется от крайнего правого слота (см. Рис. 3 - 2).

Как уже упоминалось, изделие одновременно поддерживает до пяти SATA накопителей (порты с 0 по 4). Прочие порты объединительной панели для работы с SATA накопителями не поддерживаются.

Все линии SATA поддерживают скорость передачи до 6 Гбит/с.

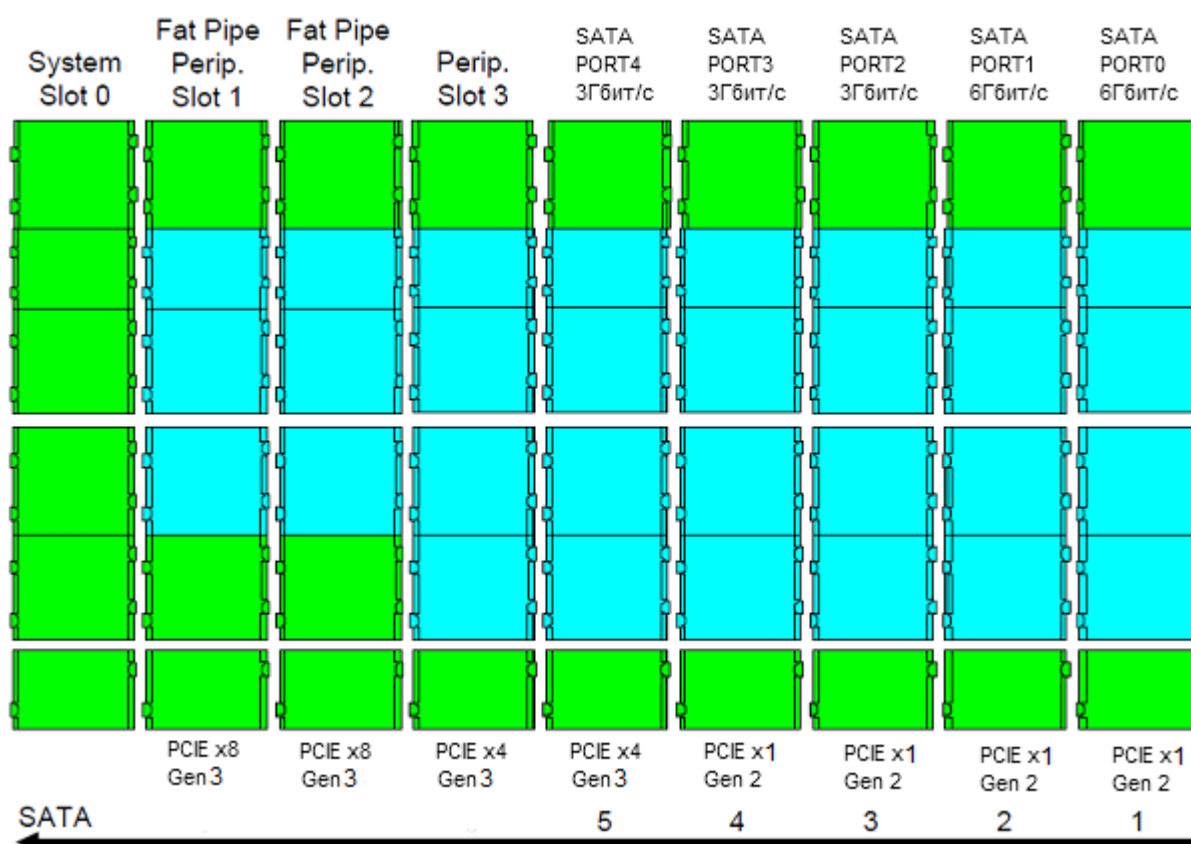


Рис. 3 - 2 - Расположение поддерживаемых изделием линий SATA на объединительной панели

Установленный на плате изделия SATA контроллер позволяет работать как с одиночными накопителями, так и организовывать так называемые software RAID-массивы.

Режим работы можно задавать через меню BIOS: «Advanced» - «SATA Configuration» - «SATA Mode Selection». Возможны следующие варианты:

- AHCI – подключение накопителей по протоколу Serial ATA;
- IDE – подключение накопителей по ATA совместимому протоколу;
- RAID – подключение накопителей по протоколу Serial ATA с возможностью организации накопителей в массив.

В режиме AHCI (по умолчанию) все накопители, подключенные к портам №№ 0-4, доступны. Поддерживаются все функции Serial ATA протокола: NCQ, Link Power state и др. Скорость передачи соответствует заявленной.

Режим IDE предназначен для использования в старых ОС (Legacy), которые не поддерживают Serial ATA протокол. В этом режиме доступны только накопители, подключенные к SATA портам №№ 0-3. Таким образом, моделируется наличие двух IDE контроллеров с четырьмя накопителями. Причем скорость работы SATA накопителей не зависит от эмулируемого режима UDMA и может достигать 3 Гбит/с.

Аппаратные средства SATA контроллера (Rapid Storage Technology) позволяют организовать из подключенных к SATA портам накопителей массив хранения данных.

Доступные варианты организации массива:

- RAID 0 (Striping). В этом варианте запись/чтение производится сразу на все диски массива (поддерживается до 6 накопителей), повышая таким образом производительность системы хранения в несколько раз. Общая емкость массива в этом случае будет равна удвоенной емкости самого маленького по объему диска массива. При этом устойчивость к ошибкам остается низкой.

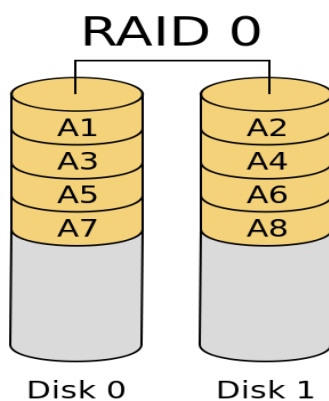


Рис. 3 - 3 - Схема RAID 0

- RAID 1 (Mirroring). Этот вариант позволяет увеличить надежность хранения информации путем «зеркальной» записи информации на второй диск массива. Производительность системы хранения информации в этом случае ниже, а общая емкость массива равна емкости самого маленького по объему диска массива.

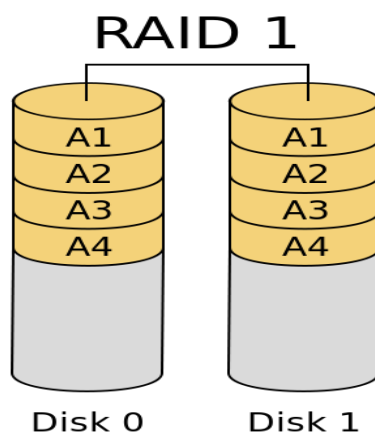


Рис. 3- 4 - Схема RAID 1

- RAID 10. Зеркалированный массив, данные в котором записываются последовательно на несколько дисков, как в RAID 0. Эта архитектура представляет собой массив типа RAID 0, сегментами которого вместо отдельных дисков являются массивы RAID 1. Для построения массива RAID 10 необходимо наличие четырех SATA накопителей.

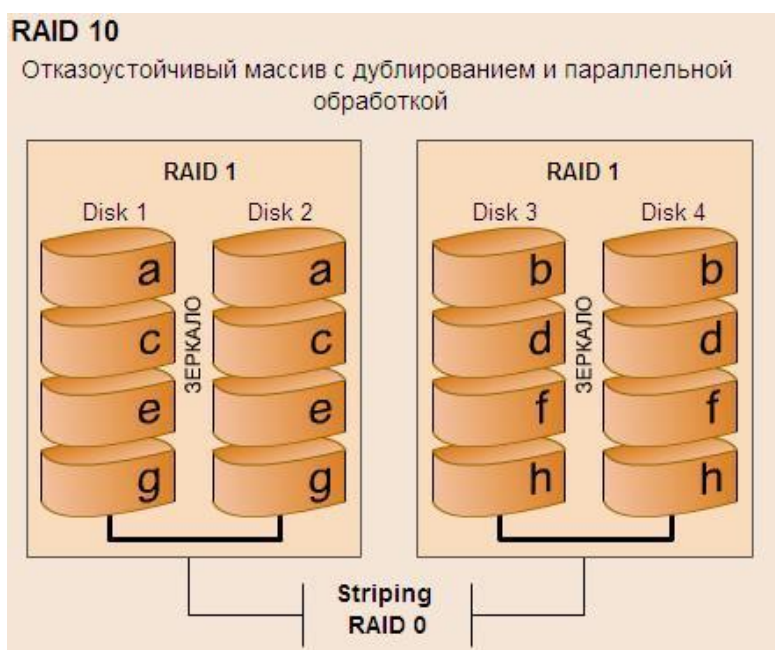


Рис. 3- 5 - Схема RAID 10

- RAID 5. Этот вариант обеспечивает высокую эффективность хранения при сохранении отказоустойчивости для 3 или более дисков. Блоки данных и контрольные суммы циклически записываются на все диски массива. Объем дискового массива RAID5 рассчитывается по формуле $(n-1) \times \text{hddsize}$, где n — число дисков в массиве, а hddsize — размер наименьшего диска. На операцию записи информации на том массива RAID 5 тратятся дополнительные ресурсы, и падает производительность, так как требуются дополнительные вычисления и операции записи, зато при чтении (по сравнению с отдельным накопителем) получаем выигрыш, потому что потоки данных с нескольких дисков массива могут обрабатываться параллельно. RAID 5 хорошо подходит для приложений, требующих большой объем хранения данных при сохранении отказоустойчивости.

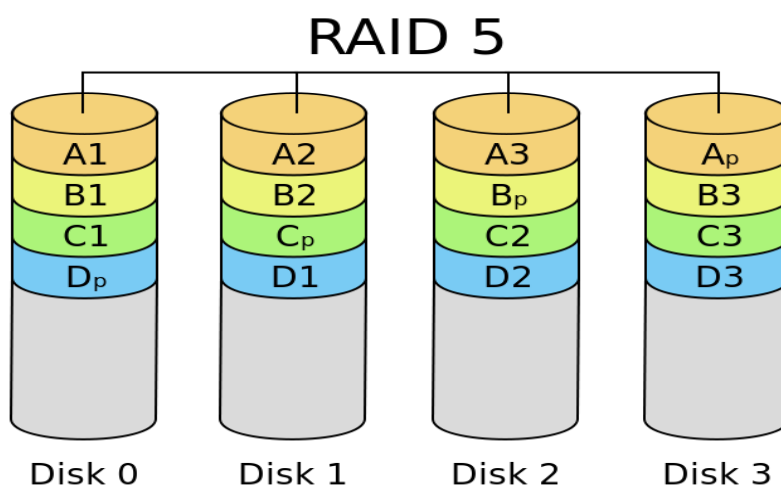


Рис. 3- 6 - Схема RAID 5

** Более подробную информацию по работе RAID массива на основе чипсетов Intel можно получить из документа «Intel Rapid Storage Technology. User Guide. Rev.1.0»*

В качестве модуля-носителя для SATA накопителя можно использовать модуль KIC550 или аналогичный.

В случае применения для системы хранения модуля KIC550 становится возможным одновременное использование для передачи данных как SATA интерфейса, так и интерфейса PCI Express. При этом один из накопителей, установленных на модуле KIC550, доступен по SATA, а другой – по PCI Express интерфейсу (посредством установленного на плате модуля KIC550 моста PCI Express-SATA). Общее число накопителей можно увеличить. Это реализуется перенастройкой модуля KIC550 для работы только с интерфейсом PCI Express. В этом случае оба накопителя на модуле KIC550

становятся доступны через интерфейс PCI Express. Тогда накопители на модулях KIC550 в периферийных слотах с 8 по 4 будут иметь гибридные интерфейсы PCI Express+SATA, а в слотах с 3 по 1 – только PCI Express интерфейс. Слоты объединительной панели, в которых доступны PCI Express интерфейсы, поддерживаемые изделием, указаны на Рис. 3 - 2. Более детальную информацию по работе с модулем KIC550 можно узнать на сайте www.dolomant.ru.

3.2 Установка изделия

Изделие устанавливается в систему без особых усилий. Однако, необходимо строго следовать приведенным ниже правилам, предупреждениям и процедурам для того, чтобы правильно установить модуль, избежать повреждений изделия, компонентов системы, а также травмирования персонала.

3.2.1 Требования безопасности

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



Осторожно!

При обращении с изделием будьте осторожны, так как радиатор охлаждения может сильно нагреваться. Не прикасайтесь к радиатору при демонтаже изделия.

Кроме того, изделие не следует класть на какую-либо поверхность или помещать в какую-либо тару до тех пор, пока и изделие, 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.



Изделие, чувствительное к воздействию статического электричества (ESD)!

Изделие содержит элементы, чувствительные к воздействию электростатических зарядов. Во избежание его повреждения соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Перед тем, как прикоснуться к изделию, снимите с одежды статический заряд, снимите заряд также с инструментов перед использованием.
- Не прикасайтесь к электронным компонентам изделия и к контактам разъемов.
- Если работаете на профессиональном рабочем месте с антистатической защитой, не пренебрегайте возможностью воспользоваться ею.

3.2.2 Порядок установки изделия

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

1. Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в предыдущей главе.



Внимание!

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

2. Перед установкой убедитесь, что изделие имеет конфигурацию, соответствующую требованиям приложения. Информация по установке периферийных устройств и устройств ввода-вывода приведена в соответствующих разделах данной главы. Информация по установке модуля MIC584 на процессорный модуль приведена в Руководстве по эксплуатации MIC584 ИМЕС.421459.584РЭ.
3. Если изделие будет работать с мезонинным модулем, перед установкой изделия в систему подсоедините мезонинный модуль к соответствующему разъему изделия, см. подразделы 2.8.2 и 3.3.4.



Внимание!

Последующие операции выполняйте с осторожностью, чтобы не повредить изделие и другие устройства системы.

4. Для установки изделия выполните следующие действия:

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

Внимание!



Выполняя перемещение изделия по направляющим, а также загрузку разъема изделия в принимающий разъем объединительной платы, **не прикладывайте усилия**. Для установки изделия в разъем используйте рукоятку на передней панели.

- Аккуратно вставьте изделие в нужный слот, двигая его по направляющим до касания с разъемом объединительной платы.
- При помощи отведенной вниз рукоятки на передней панели задвиньте изделия в разъем объединительной платы. Изделие вставлено до конца, когда поднятая рукоятка защелкнется.
- Закрепите изделие двумя фиксирующими винтами на передней панели (см. Рис. 2 - 6).
- Подсоедините к модулю все необходимые внешние интерфейсные кабели.
- Убедитесь в том, что и изделие, и все подсоединенные кабели надежно зафиксированы.

Изделие готово к работе.

3.2.3 Порядок демонтажа изделия

Для удаления изделия выполните следующие операции:

1. Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в подразделе 3.2.1. Особое внимание уделите предупреждению, касающемуся температуры радиатора!

Внимание!



Последующие операции выполняйте с осторожностью, чтобы не повредить изделие и другие устройства системы.

2. Перед тем, как начать демонтаж изделия, убедитесь в том, что питание системы отключено.
3. Отсоедините от изделия все интерфейсные кабели.
4. Развинтите удерживающие винты на передней панели.

Внимание!

При обращении с изделием будьте осторожны, так как радиатор охлаждения может быть сильно нагрет. Не прикасайтесь к радиатору при замене изделия.

5. Разблокируйте рукоятку передней панели нажатием кнопки А и, отводя ее вниз, выведите модуль из разъема объединительной платы (см. Рис. 2 - 6). После того, как изделие выведено из разъема объединительной платы, вытяните его из корпуса по направляющим.

3.3 Установка периферийных устройств

К изделию 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.

3.3.1 Установка SSD M.2 накопителей

На изделии установлен разъем XS2 для твердотельных накопителей типа M.2.

Аккуратно вставьте сориентированный в соответствии с ключом M.2 накопитель в разъем по направляющим и легко надавите, чтобы контакты вошли в разъем до упора.

**Внимание!**

Установленный в разъем XS2 твердотельный накопитель должен быть рассчитан для работы в том же температурном диапазоне, что и изделие. В противном случае корректная работа изделия, в заявленном в ТУ температурном диапазоне, не гарантирована.

**Внимание!**

При замене твердотельного накопителя будьте осторожны, так как радиатор охлаждения может быть сильно нагрет.

3.3.2 Подключение устройств USB

Изделие 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.

3.3.3 Замена батареи

Для замены литиевой батареи используйте такую же батарею или рекомендованную производителем для замены. Среди подходящих моделей – RENATA CR2032 или другие совместимые модели.



Важное примечание:

При замене батареи соблюдайте полярность.

Использованную батарею утилизируйте в соответствии с установленными нормами.

Ожидаемое время работы батареи емкостью 190 мАч приблизительно 5 - 6 лет при работе по 8 часов в день при 30 °С. Однако срок службы батареи сильно зависит от рабочей температуры, а также от того, сколько времени система находится в выключенном состоянии.

Рекомендуется заменять батарею через 4-5 лет работы, не дожидаясь окончания ее срока службы.

3.3.4 Установка мезонинного модуля MIC584

Модуль MIC584 устанавливается в разъем XS7 изделия. Последовательность установки модуля MIC584 на процессорный модуль приведена в Руководстве по эксплуатации MIC584 ИМЕС.421459.584РЭ.

3.3.5 Установка программного обеспечения

Порядок установки драйверов Ethernet и прочих установленных на модуль периферийных устройств приведен в сопроводительных к драйверам файлах.

В настоящем Руководстве также не приводится описание порядка установки операционных систем. Обратитесь к документации, прилагающейся к операционной системе.

4 Настройка системы

4.1 Сброс настроек BIOS к заводским установкам и перевод модуля в Transparent режим

Если система не загружается (например, из-за неправильной конфигурации BIOS или неправильного пароля), параметры настройки, сохраненные в CMOS, могут быть очищены при помощи переключателя SA1, расположенного внизу платы (см. Рис. 2 - 3).

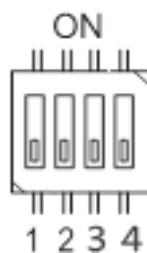


Рис. 4 - 1 - Переключатель режима работы SA1

С помощью переключателя SA1 выполняются следующие действия:

- сброс BIOS Setup в настройки по умолчанию;
- выбор расположения загрузчика BMC Firmware: внутренний/внешний (через UART).

Положения переключателя SA1 описаны в Табл. 4 - 1.

Табл. 4 - 1 - Возможные варианты конфигурации изделия с помощью переключателя SA1

№ переключателя (обозначен на корпусе)	Назначение переключателя	Положение переключателя SA1	Функция
1	Сброс BIOS Setup в настройки по умолчанию	ON	Сброс BIOS Setup в настройки по умолчанию *
		OFF	Рабочий режим
2	Резервный переключатель	ON	Зарезервировано
		OFF	Зарезервировано
3	Блокировка кнопки рычага экстрактора	ON	Кнопка рычага на CPC522 заблокирована
		OFF	Кнопка рычага на CPC522 активна
4	Загрузка Firmware в BMC	ON	Внутренний загрузчик
		OFF	Внешний загрузчик (UART)

** Последовательность сброса настроек BIOS к заводским установкам:*

1. Выключить питание.
2. Извлечь изделие из системы.
3. Перевести переключатель режима работы SA1.1 в положение ON.
4. Установить изделие в систему.
5. Войти в BIOS Setup и выбрать опцию «Load Setup Defaults».
6. Выйти из BIOS Setup с сохранением.
7. Выключить питание.
8. Извлечь изделие из системы.
9. Вернуть переключатель SA1.1 в положение OFF.
10. Установить изделие в систему.
11. Включить питание.

5 Phoenix® BIOS

На Вашем компьютере установлена адаптированная версия Phoenix® BIOS, являющейся стандартной системой для IBM PC AT-совместимых компьютеров. Она поддерживает процессоры Intel®x86 и совместимые с ними процессоры, обеспечивает низкоуровневую поддержку для процессора, памяти и подсистем ввода-вывода.

При помощи программы настройки BIOS (BIOS Setup) можно изменять параметры BIOS и управлять специальными режимами работы компьютера. Эта программа вызывается при включении системы нажатием клавиши «Del» и использует систему меню для внесения изменений, а также для включения или отключения специальных функций. Она позволяет пользователю изменять основные параметры настройки системы. Эти параметры хранятся в специальной области памяти микросхемы флеш-BIOS, которая сохраняет информацию при отключенном питании системы.

6 Дополнительная информация

6.1 Управление температурным режимом

Центральные процессоры изделия работают в напряженном тепловом режиме. Это требует специальных мер для поддержания температуры кристалла процессора в пределах допустимых значений. Последующие разделы предоставляют разработчикам систем на базе изделия информацию, необходимую для соблюдения температурных норм и требований.

6.1.1 Пассивное регулирование температуры

Структуру управления температурным режимом изделия можно представить в виде определенных функций, целью которых является защитить процессор и уменьшить его энергопотребление. Использование схем термоконтроля позволяет процессору поддерживать безопасную рабочую температуру без помощи специальных программных драйверов и процедур обработки прерываний.

Функции термозащиты процессора:

1. Технология «Catastrophic shutdown detector» в случае отказа системы охлаждения обеспечивает отключение процессора, если температуру кристалла не удастся удержать любым из средств пассивного или активного регулирования температуры ниже 105°C. Эта функция всегда активна, чтобы обеспечить защиту процессора в любом случае. После срабатывания «Catastrophic shutdown detector» процессорный модуль переходит в режим Soft-Off (S5). Для повторного старта модуля необходимо произвести цикл выключения-включения питания. Если, при этом, перегрев не устранен, то «Catastrophic shutdown detector» сработает снова.
2. Enhanced SpeedStep®: когда температура ядра кристалла превышает 100 °C, процессор динамически переключается в режим низкого энергопотребления с уменьшенным рабочим напряжением ядра и внутренним коэффициентом умножения.

3. TDP (Thermal Design Power) является конфигурируемым. Параметр TDP, указываемый в документации на процессор, описывает требования к производительности системы охлаждения. Доступны три конфигурации: Номинальная (TDP Nominal) - по умолчанию, Минимальная (TDP Down) и Турбо (TDP Up). При достаточном теплоотводе TDP процессора может быть повышено (TDP Up) и, соответственно, увеличится его тактовая частота в режиме Turbo Boost (по-умолчанию - выключен). И, наоборот, если внешние условия не позволяют отвести тепло от процессора в полной мере, то, в этом случае, TDP процессора нужно понизить (TDP Down).
4. Внешний температурный монитор (LM96163 предназначен для сбора информации о температуре микросхем памяти. Эти данные могут быть использованы управляющей программой для того, чтобы предпринять необходимые меры.

Если изделие работает в нормальных для CompactPCI рабочих условиях с достаточной циркуляцией воздуха, в использовании функций управления температурным режимом нет необходимости. Однако в том случае, когда параметры окружающей среды не являются оптимальными, включаются функции управления температурным режимом для обеспечения стабильности работы. Управление тепловым режимом дает разработчикам возможность создавать недорогие решения, не поступаясь надежностью и целостностью системы.

Внимание!



При выполнении контрольных задач и проверок производительности все функции управления тепловым режимом должны быть отключены. В противном случае могут быть получены ошибочные результаты.

6.1.2 Система охлаждения изделия

Специально разработанные радиаторы охлаждения обеспечивают наилучшую основу для стабильности работы и для долговременной надежности. При использовании этих радиаторов совместно с корпусом системы, обеспечивающим регулируемые параметры воздушного потока, гарантировано управляемое рассеивание тепловой энергии.

Все исполнения изделия оснащены оптимально спроектированными радиаторами охлаждения. Их размер, форма и конструкция обеспечивают наилучшие значения коэффициентов термосопротивления (R_{th}). Кроме того, они рассчитаны на активное использование системы принудительной вентиляции корпусов современных систем CompactPCI Serial.

Проектируя решения на основе изделия, разработчик должен принимать во внимание тепловые характеристики системы в целом. Должен использоваться такой корпус системы, который удовлетворяет требованиям по отводу тепла. При проведении тепловых расчетов необходимо учитывать и вклад периферийных устройств в общее тепловыделение системы.

Периферийные устройства, в свою очередь, должны иметь тепловые характеристики, соответствующие рабочему температурному диапазону модуля и системы в целом.

Внимание!!!



Поскольку изготовитель не несет ответственности за повреждения изделия и другого оборудования, вызванные перегревом процессора, то разработчикам систем и конечным пользователям настоятельно рекомендуется убедиться в соответствии окружения изделия предъявляемым температурным требованиям.

6.1.3 Рекомендации по охлаждению

Для всех модулей системы обязательно наличие принудительного охлаждения. Поэтому следует настоятельно рекомендовать пользователям для систем на основе процессорных модулей CPC522 использовать крейты со встроенными блоками обдува внутреннего пространства.

Рекомендуется использование штатных вентиляторов крейтов производства Schroff к применению в системах на основе процессорных модулей CPC522.

6.2 Энергопотребление

Питание изделия осуществляется дежурным напряжением в +5 В и основным в +12 В.

Необходимо принимать во внимание требования, существенно важные для обеспечения стабильной и надежной работы модуля. В Табл. 6 - 1 приведены величины максимально допустимых напряжений на линиях питания, превышение которых может привести к повреждению изделия. Источники питания, с которыми будет использоваться изделие, должны быть проверены на предмет соответствия этим требованиям.

Табл. 6 - 1 - Параметры энергопотребления

Напряжение (В)	Минимальное (В)	Максимальное (В)	Ток потребления MAX (А)
+5В_Дежурное	4,75	5,25	2
+12	10,8	13,2	6

Если напряжение питания выходит за приведенные границы, функциональность модуля не гарантируется.

Объединительная плата должна обеспечивать оптимальное распределение напряжений питания. Рекомендуется использовать только такие объединительные платы, у которых каждый из номиналов напряжений питания реализован как минимум двумя слоями дорожек.

Соединения линий, подводящих питание, и объединительной платы должны обеспечивать минимальные потери и гарантировать стабильность рабочих характеристик. Следует избегать длинных подводящих линий, проводников с малым сечением и соединений с высоким сопротивлением.

Если возможно, должны использоваться источники питания с функцией контроля напряжения.

Мощность источника питания должна быть достаточной для учета возможных отклонений характеристик электронных компонентов.

6.2.1 Стартовые и средние токи потребления модуля

В ходе испытаний были проведены измерения максимального стартового тока и максимального среднего тока потребления

Табл. 6 - 2 - Результаты измерения максимального стартового тока и максимального среднего тока

Модуль	Максимальный стартовый (кратковременный) ток (+12 В) *	Максимальный ток (+12 В) **
CPC522	3,2А	5,2А

* Указаны оценочные значения максимального тока потребления.

** Значения из протоколов лабораторных испытаний по токам потребления.

6.3 Соответствие требованиям по безопасности

Изделие соответствует общим требованиям безопасности для оборудования информационных технологий по ГОСТ Р МЭК 60950-2002 (для оборудования, подключаемого к электросети напряжением до 600 В).

6.4 Условия эксплуатации изделия

Изделие сохраняет работоспособность при климатических и механических воздействиях, приведенных в таблице 6-3.

Табл. 6 - 3 - Параметры внешних воздействующих факторов

Вид воздействия	Наименование параметра	Значение параметра	Документ
Смена температур	Низкая температура	- 40 (0*) °C	ГОСТ 28209 Испытание Nb
	Высокая температура	+ 85 (+70*) °C	
Влажность	Относительная влажность	До 80% без конденсации	ГОСТ 28209
Влажное тепло (+55 °C) (для лакированных изделий) **	Относительная влажность	До 93%	ГОСТ 28216 Испытание Db
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот (Гц)	От 10 до 150	ГОСТ 28203
	Ускорение, g	2	
Одиночные удары	Пиковое ускорение, g	50	ГОСТ 28213
	Длительность, мс	11	
Многократные удары	Пиковое ускорение, g	25	ГОСТ 28215
	Длительность, мс	6	
	Количество ударов	1000	
* Для исполнений CPC522-01, CPC522-01-COATED, CPC522-02, CPC522-02-COATED. ** Только для исполнений -COATED. Гарантирована только прочность изделия.			

Табл. 6 - 4 - Требования к электромагнитной совместимости

Вид требования	Нормативный документ
Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний	ГОСТ 30805.22-2013 Класс А
Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний	ГОСТ CISPR 24-2013



Примечание

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

7 Транспортирование, распаковка и хранение

7.1 Транспортирование

Изделия должны транспортироваться в отдельной упаковке 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 изделий, упакованных в индивидуальные антистатические пакеты, в групповой упаковке предприятия-изготовителя.

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

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки, упакованные изделия не должны подвергаться резким толчкам, падениям, ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных изделий на транспортное средство должен исключать их неконтролируемое перемещение внутри транспортного средства.

7.2 Распаковка

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

Запрещается размещение упакованных изделий вблизи источника тепла перед распаковыванием.

При распаковке изделий необходимо соблюдать все меры предосторожности, обеспечивающие их сохранность, а также товарный вид упаковки предприятия-изготовителя.

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

7.3 Хранение

Условия хранения изделий 1 по ГОСТ 15150-69.

Приложение А

(обязательное)

Термины, аббревиатуры и сокращения

Термин	Значение
ACPI	Advanced Configuration and Power Interface Расширенный интерфейс конфигурирования и управления питанием
BIOS	Basic Input-Output System Базовая система ввода-вывода
BMC	Baseboard Management Controller Контроллер управления на системной плате
DDR SDRAM	Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory Синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной пропускной способностью
ECC	Error Correction Code Технология коррекции ошибок памяти
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory Электронно-перепрограммируемая постоянная память, электрически стираемое программируемое ПЗУ
ESD	Electrostatically Sensitive Device Устройство, чувствительное к воздействию статического электричества Electrostatic Discharge Электростатический разряд
I ² C™	Inter Integrated Circuit Двухпроводный последовательный протокол, используемый SMB и IPMI
LDN	Logical Device Number Выбор логического устройства, с которым производится общение, осуществляется записью в конфигурационный регистр Logical Device Number (LDN)
LPC	Low Pin Count Интерфейс взаимодействия с внешними устройствами
PC	Personal Computer Персональный компьютер, ПК
RTC	Real Time Clock Часы реального времени
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