

26.12.1

Утвержден

ИМЕС.467444.163РЭ-ЛУ

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРА СРС1305

Руководство по эксплуатации

ИМЕС.467444.163РЭ

Список обновлений и дополнений к документу

№ обновления	Краткое описание изменений	Условное обозначение	Дата обновления
0.1	Начальная версия	CPC1305	Ноябрь 2021
1.0	Исправлен титульный лист, добавлен код ОКПД2, откорректированы разделы 1.2, 1.4, рисунки 2-1, 2-2.	CPC1305	Февраль 2022
1.1	Откорректированы разделы 1.1...1.10, добавлен новый раздел 1.11 Упаковка. Откорректировано оформление документа (шрифт, интервалы, абзацы, оформление таблиц, ссылки)	CPC1305	Май 2023
1.2	Откорректирован код ОКПД2, МТБФ, рисунки 3-1, 3-3, разделы 1.2 -1.5, 2.7, 2.8, 3.2. Удален раздел 2.9.	CPC1305	Октябрь 2023
1.3	Откорректирован температурный диапазон для исполнений CPC1305-01 и CPC1305-01-COATED.	CPC1305	Декабрь 2023
1.4	Заменен код ОКПД2 (было 26.20.30 стало 26.12.1)	CPC1305	Май 2024
1.5	Память DDR4-3200 заменена на DDR4-2666, откорректирована ссылка на РЭ в п.1.3.1, наименования таблиц, рисунков.	CPC1305	Январь 2025

Содержание

Обозначения.....	5
Общие требования безопасности.....	6
Правила безопасного обращения с электрическим напряжением.....	6
Инструкции по обращению с изделием.....	6
Общие правила использования изделия	7
1 Описание и работа изделия	8
1.1 Назначение	8
1.2 Варианты исполнения, информация для заказа.....	8
1.3 Комплектность	9
1.4 Технические характеристики	10
1.5 Питание изделия	11
1.6 Устойчивость к климатическим воздействиям	11
1.7 Устойчивость к механическим воздействиям.....	12
1.8 Массогабаритные характеристики изделия и упаковки.....	12
1.9 Нарботка изделий на отказ (MTBF).....	13
1.10 Маркировка	14
1.11 Упаковка	14
2 Описание работы основных компонентов изделия	15
2.1 Расположение основных компонентов изделия.....	15
2.2 Функциональный состав изделия.....	17
2.3 Разъемы COM Express A-B, C-D	20
2.4 Возможные варианты конфигурации PCIe x16 GEN3.....	20
2.5 Возможные варианты конфигурации PCIe x8 GEN3.....	21
2.6 Устройства на шине SMBus.....	21
2.7 Описание регистров SPI/GPIO контроллера	22
2.8 Сторожевой таймер.....	23

3	Использование по назначению	27
3.1	Сброс настроек BIOS Setup	27
3.2	Описание индикаторов.....	27
3.3	Возможные варианты отведения тепла.....	28
3.4	Требования к теплоотводу.....	29
3.5	Установка изделия	29
3.6	Установка изделия на плату-носитель	30
3.7	Порядок демонтажа изделия	31
3.8	Устранение неисправностей изделия	31
4	Транспортирование, распаковка и хранение	33
4.1	Транспортирование	33
4.2	Распаковка	33
4.3	Хранение	33
	Приложение А.....	34

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! Изделие, 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 успешно испытано в соответствии с требованиями 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 3.5.1.

Правила безопасного обращения с электрическим 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 штекер 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 изделия при обращении с ним требуется соблюдение антистатических мер.

- 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 компанией 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 изделия, 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 4 Транспортирование, распаковка и хранение.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение

Модуль процессора CPC1305 ИМЕС.467444.163 (далее изделие), выполненный в стандарте COM Express Basic, предоставляет разработчикам встраиваемых систем такие возможности как совместимость с семейством x86, самый современный набор функциональных возможностей на базе интерфейсов PCI Express 3.0, SATA 3.0, USB 3.2, DisplayPort 1.4, высокую производительность последнего поколения процессоров Intel Xeon W с интегрированным графическим ядром.

Форм-фактор Com Express Basic характеризуется малыми габаритными размерами, стандартизованным размером по высоте, что позволяет обеспечить хорошую взаимозаменяемость изделий.

Основной сферой применения изделия является использование его в качестве вычислительного ядра (имеющего также и большой набор интерфейсов ввода/вывода) при построении систем реального времени, бортовых систем, средств безопасности и связи, контроля производства, высокоскоростного сбора данных и для других ответственных применений, предназначенных для работы в жестких условиях эксплуатации.

1.2 Варианты исполнения, информация для заказа

1.2.1 Варианты исполнения изделия

Варианты исполнения изделия, их отличия и коды для заказа (информация для заказа) приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Информация для заказа

Наименование	Код	Описание
Модуль процессора CPC1305-01	CPC1305-01	Процессор Intel Xeon W-11865MRE 2,1 ГГц, 8 ядер, 35 Вт, 32 ГБ DDR4 SDRAM, PCIe SSD pSLC 80 ГБ, от минус 40 °С до плюс 70 °С.
Модуль процессора CPC1305-02	CPC1305-02	Процессор Intel Xeon W-11155MLE 1,9 ГГц, 6 ядер, 25 Вт, 16 ГБ DDR4 SDRAM, от минус 40 °С до плюс 85 °С.
	CPC1305-01-COATED	Процессор Intel Xeon W-11865MRE 2,1 ГГц, 8 ядер, 35 Вт, 32 ГБ DDR4 SDRAM, PCIe SSD pSLC 80 ГБ, от минус 40 °С до плюс 70 °С. Влагозащитное покрытие.
	CPC1305-02-COATED	Процессор Intel Xeon W-11155MLE 1,9 ГГц, 6 ядер, 25 Вт, 16 ГБ DDR4 SDRAM, от минус 40 °С до плюс 85 °С. Влагозащитное покрытие.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки

Изделие поставляется в сборе с теплоотводящей пластиной. Система охлаждения в комплект поставки не входит, приобретается дополнительно. Комплект поставки изделия приведен таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Комплект поставки изделия

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
ИМЕС.467444.163	Модуль процессора CPC1305	1
ИМЕС.467444.163ПС	Паспорт	1
ИМЕС.467941.047	Комплект монтажных частей	1
ИМЕС.421945.069	Упаковка	1
Примечание - Руководство по эксплуатации ИМЕС.467444.163РЭ находится на сайте производителя: https://www.fastwel.ru/downloads/14969/ 		

Комплект монтажных частей изделия приведен в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Комплект монтажных частей ИМЕС.467941.047

№ п/п	Обозначение	Количество, шт	Примечание
1	Винт DIN7985-M2,5x6-A2	5	
2	Винт DIN7985-M2,5x16-A2	5	Для монтажа на плату-носитель
3	Шайба DIN125-2,7-A2	5	
4	Шайба DIN6798A-2,7-A2	5	
5	Стойка WE p/n 971 080 154	5	L = 8 мм
6	Джампер TE Connectivity p/n 382575-2	1	Шаг 2 мм

1.3.2 Дополнительные комплекты для теплоотвода

Дополнительные комплекты для теплоотвода приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Дополнительные комплекты для теплоотвода

Система теплоотвода(**)	
ACS30076-03	Радиатор
ACS30076-04	Радиатор с вентилятором
** Изделие поставляется в сборе с теплоотводящей пластиной.	

Дополнительные комплекты для теплоотвода приобретаются отдельно. Масса и габаритные размеры комплектов приведены в подразделе 1.8.1.

1.3.3 Плата-носитель для изделия

Изделие устанавливается на плату-носитель, предоставляющую доступ к основным портам ввода-вывода. Соединение с платой-носителем производится посредством двух стандартных двурядных разъемов высокой плотности (COM Express Type 6 Connector, SMT, 220 pin). Порядок установки изделия на плату-носитель приведен в подразделе 3.6.

1.4 Технические характеристики

- **Процессор Intel Xeon W-11865MRE 2.1 ГГц 35 Вт (Tiger Lake-H) (для CPC1305-01, CPC1305-01-COATED)**
 - 8 ядер Intel x64
 - 32 графических ядра
 - 24 МБ кеш-памяти
- **Процессор Intel Xeon W-11155MLE 1.9 ГГц 25 Вт (Tiger Lake-H) (для CPC1305-02, CPC1305-02-COATED)**
 - 6 ядер Intel x64
 - 32 графических ядра
 - 12 МБ кеш-памяти
- **Оперативная память**
 - DDR4-2666 SDRAM, с поддержкой ECC, 64 бит шина данных
 - 32 ГБ (для CPC1305-01, CPC1305-01-COATED)
 - 16 ГБ (для CPC1305-02, CPC1305-02-COATED)
- **FLASH BIOS**
 - 256 МБ SPI-Flash
 - Возможность модификации в системе
- **FRAM 32 Kbyte (порт SPI) для хранения пользовательских данных**
- **Разъем COM-Express Type 6**
 - 1 порт PCIe x16 GEN3, 12 ГТ/с
 - 8 портов PCIe x1 GEN3, 8 ГТ/с
 - 8 портов USB 2.0
 - 4 порта USB 3.2 GEN1
 - 4 порта SATA III 6 Гбит/с
 - Порт "LAN 0": Gbit Ethernet Intel 210
 - Порт SPI (External Boot)
 - Порт "LVDS Channel": LVDS Dual Channel 24 bit 1920x1200@60 Гц
 - 3 порта DDI 5120x3200@60 Гц
 - 1 порт VGA CRT 1920x1200@60 Гц
 - Порт LPC (Specification Rev. 1.1)
 - Порт SMBus
 - Порт I2C

- Порт HD Audio
- Speaker Out
- 4 порта GPIO
- 2 порта RS-232
- Часы реального времени (питание от порта "RTC battery")
- Накопитель SSD NVMe 80 ГБ на интерфейсе PCIe (для CPC1305-01, CPC1305-01-COATED)
- Сторожевой таймер
- Монитор 7 напряжений питания, монитор температуры платы процессора
- Консольный ввод-вывод через последовательные порты (COM1 / COM2)
- Программная совместимость с ОС
 - Linux Debian 10.

1.5 Питание изделия

1.5.1 Сброс и мониторинг питания

Сигнал сброса микропроцессора формируется от следующих источников:

- от супервизора при включении питания;
- от кнопки "Сброс";
- от сторожевого таймера;
- от внешнего сигнала сброса.



Внимание!

Запрещается повторное включение изделия менее, чем через 5 секунд после выключения.

1.5.2 Требования к электропитанию

Электрическое питание изделий осуществляется от внешнего источника постоянного тока:

- с напряжением от + 4,75 до + 5,25 В (дежурное);
- с напряжением от + 11,4 до + 12,6 В (основное);
- с напряжением от + 2,4 до + 3,3 В (батарейное).

Ток потребления без учета питания внешних цепей:

- по питанию +5 В не более 1 А;
- по питанию +12 В не более 5 А для исполнений CPC1305-01, CPC1305-01-COATED, и не более 4 А для исполнений CPC1305-02, CPC1305-02-COATED;
- по питанию +3 В не более 10 мкА.

1.6 Устойчивость к климатическим воздействиям

Исполнения изделия CPC1305-01, CPC1305-01-COATED устойчивы к изменению температуры окружающего воздуха, при которой температура

теплораспределительной пластины находится в диапазоне от минус 40 °С до плюс 70 °С.

Исполнения изделия CPC1305-02, CPC1305-02-COATED устойчивы к изменению температуры окружающего воздуха, при которой температура теплораспределительной пластины находится в диапазоне от минус 40 °С до плюс 85 °С.

Допускается снижение производительности процессора при температуре ядер выше максимально разрешенной производителем процессора.

Особенности теплоотвода описаны в подразделах 3.3 и 3.4.

Изделия являются стойкими к воздействию циклического влажного тепла при температуре окружающего воздуха плюс (55 ± 2) °С, относительной влажности (93 ± 3) % (для исполнений изделия с влагозащитным покрытием) в соответствии с ГОСТ 28216-89.

1.7 Устойчивость к механическим воздействиям

Изделия в соответствии с ГОСТ 28203-89 устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций для частот от 10 до 500 Гц с ускорением 2 g.

Изделия в соответствии с ГОСТ 28213-89 устойчивы к воздействию одиночных ударов с пиковым ускорением 50 g.

Изделия в соответствии с ГОСТ 28215-89 устойчивы к воздействию многократных ударов (количество ударов равно 1000) с пиковым ускорением 25 g.

1.8 Массогабаритные характеристики изделия и упаковки

Значение массы и габаритных размеров изделия и упаковки приведены в таблице 5. Габаритные размеры изделия показаны на рисунке 1.

Т а б л и ц а 5 - Масса, габаритные размеры изделия и упаковки

Масса изделия, кг, не более	Масса изделия в упаковке, кг	Габаритные размеры изделия с теплоотводящей пластиной и стойками (с допусками), мм	Габаритные размеры упаковки, мм
0,4	0,5	$(125,0 \pm 0,3) \times (95,0 \pm 0,3) \times (18,0 \pm 0,5)$	140 × 155 × 45

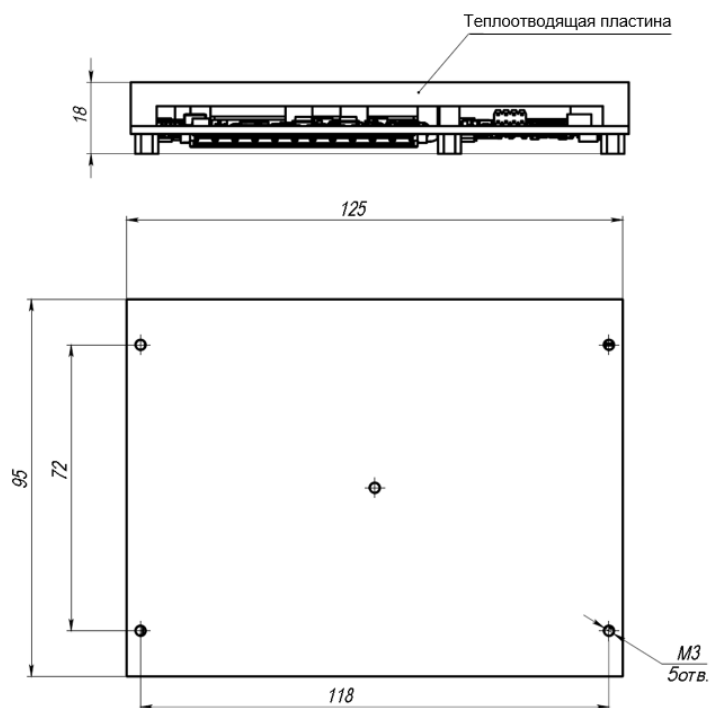


Рисунок 1 - Габаритные размеры изделия (без допусков)

1.8.1 Масса и габаритные размеры дополнительных комплектов для теплоотвода

В таблицах 6 и 7 приведены соответственно габаритные размеры и массы дополнительных комплектов для теплоотвода.

Т а б л и ц а 6 - Габаритные размеры дополнительных комплектов для теплоотвода

Дополнительный комплект	Габаритные размеры, мм, не более
ACS30076-03	125,5 x 95,5 x 25,5
ACS30076-04	125,5 x 95,5 x 40,0

Т а б л и ц а 7 - Масса дополнительных комплектов для теплоотвода

Дополнительный комплект	Масса, г, не более
ACS30076-03	250
ACS30076-04	350

1.9 Нарботка изделий на отказ (MTBF)

Средняя наработка изделий на отказ (MTBF) для температуры окружающего воздуха плюс 30 °C не менее 200 000 часов.

Примечание



Значения MTBF рассчитаны по модели вычислений Telcordia Issue 1 (методика расчета Method I Case 3) для непрерывной эксплуатации при наземном размещении в условиях, соответствующих климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды плюс 30 °С.

1.10 Маркировка

Изделия должны иметь маркировку, расположенную согласно сборочному чертежу ИМЕС.467444.163СБ.

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;
- страну изготовления;
- штрих-код.

1.11 Упаковка

Изделие упаковывается в индивидуальную антистатическую упаковку (пакет) и помещается в картонную коробку. Размеры упаковки и масса изделия в упаковке приведены в подразделе 1.8.

Изделие следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 40 °С, относительной влажности не более 80 % и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Примечание



Сохраняйте упаковку изделия. В случае, если потребуется ремонт, необходимо поместить изделие в упаковку и отправить поставщику. При отсутствии антистатической упаковки потребитель лишается права на гарантийное обслуживание.

2 Описание работы основных компонентов изделия

2.1 Расположение основных компонентов изделия

Расположение основных компонентов и разъемов показано на рисунках 2 и 3. Назначение индикаторов и разъема XP3 приведено в подразделах 3.1 и 3.2.

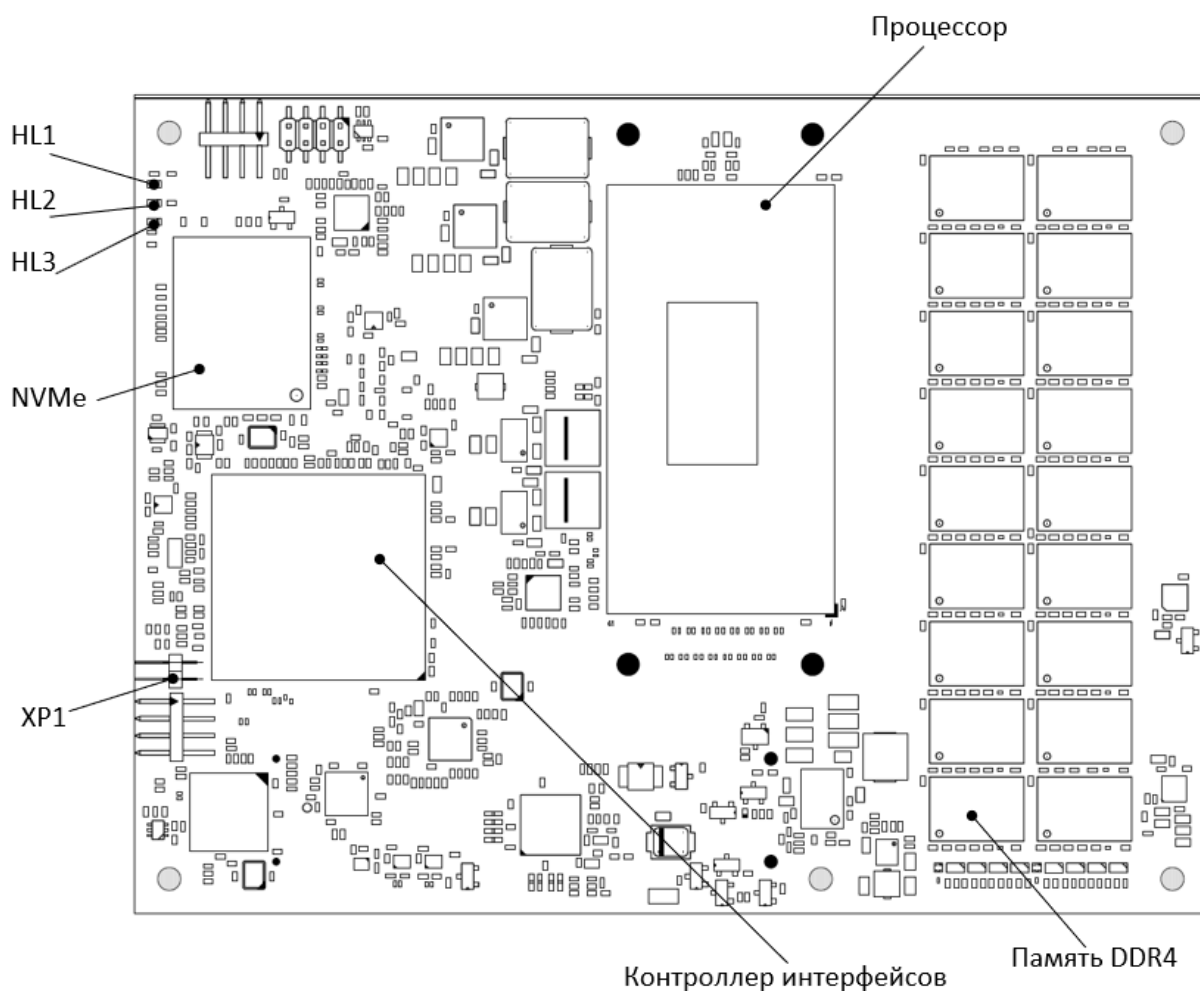
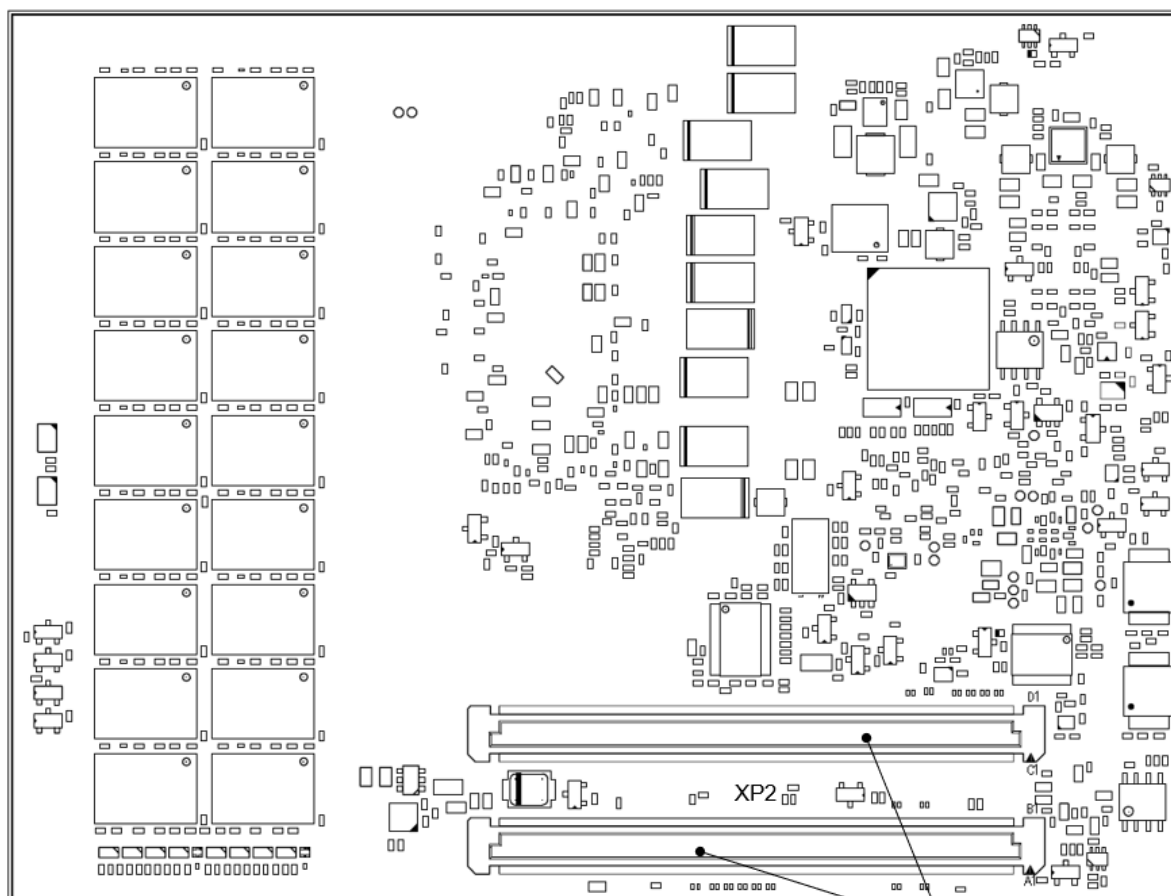


Рисунок 2 - Расположение основных компонентов изделия (вид сверху)



Разъемы Com Express Type 6

Рисунок 3 - Расположение основных компонентов изделия (вид снизу)

2.2 Функциональный состав изделия

Структурная схема изделия показана на рисунке 4.

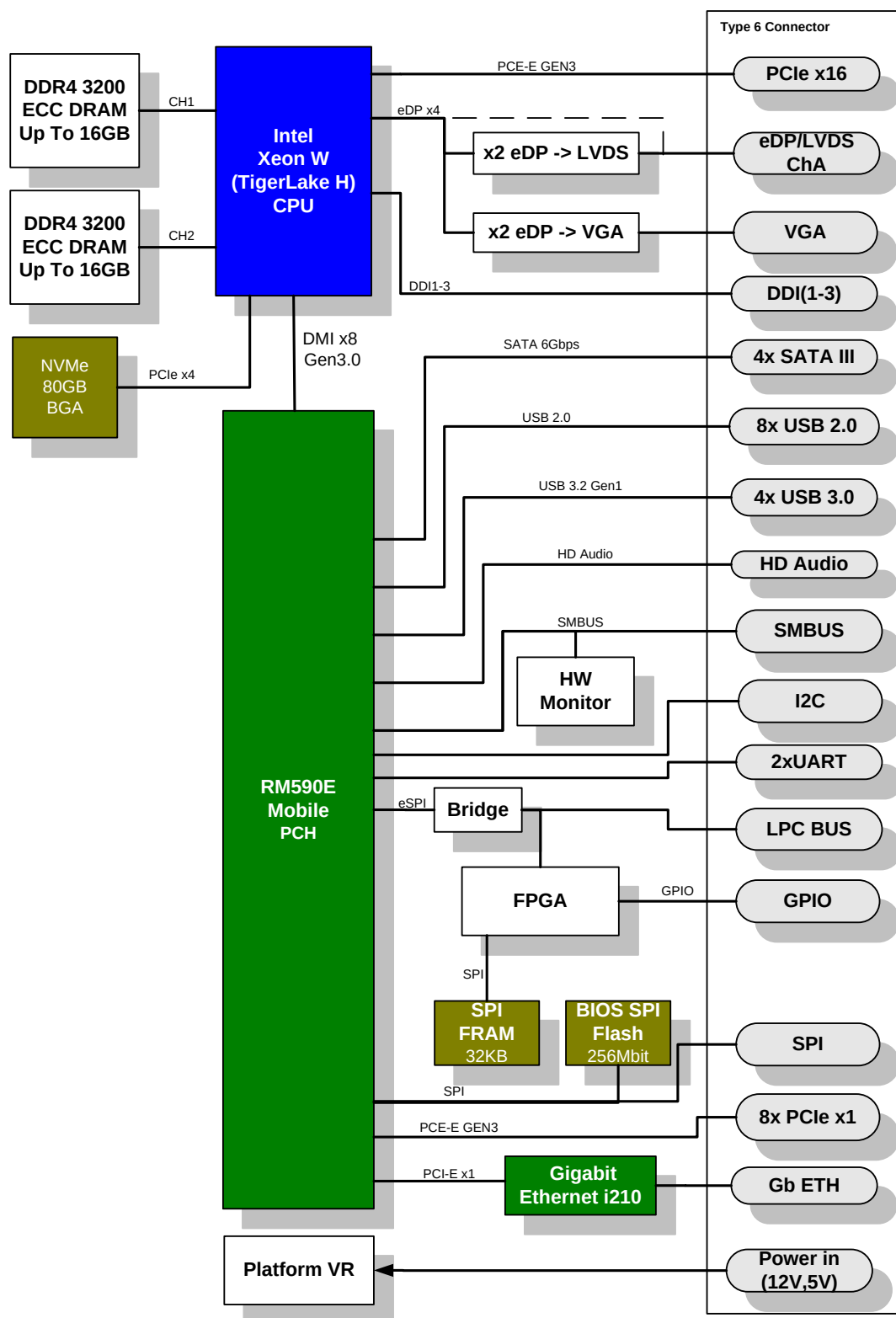


Рисунок 4 - Структурная схема изделия

■ CPU Intel Xeon W-11xxx

64-разрядный микропроцессор фирмы Intel, изготовленный по нормам 10 нм, с тепловыделением 35 Вт.

Включает в себя до восьми улучшенных ядер Intel Xeon с инструкциями VNNI и AVX-512 INT8, двухканальный 64-х разрядный контроллер памяти DDR4-2666 SDRAM с поддержкой ECC, современную графическую подсистему с 2D/3D ускорением Intel Xe GEN12, подсистему ввода-вывода PCI-E x16 GEN3, современные высокоскоростные графические интерфейсы DDI.

Процессор выполнен в корпусе BGA1787 размером 26,6 x 50 мм и доступен в промышленном температурном диапазоне работы.

■ PCH Intel RM590E

Высокоинтегрированный контроллер интерфейсов, включающий в себя стандартную периферию платформы IBM PC AT и современные высокоскоростные интерфейсы PCI-E GEN3, SATA 6Gps, USB 2.0/3.0. Тепловыделение 3,4 Вт. Выполнен в корпусе BGA943 размером 24 x 25 мм.

■ DDR4 SDRAM

На плату может устанавливаться (запаиваться) 36 микросхем DDR4-2666 SDRAM общим объемом до 32 ГБ (36 x 8 Гбит x 8). Режим работы - двухканальный, с поддержкой ECC.

■ BIOS

Для хранения основной (рабочей) копии BIOS используются две микросхемы SPI-Flash 16 МБ.

Поддерживается загрузка с внешнего носителя (интерфейс SPI на разъеме COM-Express). По умолчанию загрузка осуществляется с запаянной на изделии SPI Flash. Возможно переключение на загрузку с внешней SPI Flash (COM-Express) или шины LPC.

■ RTC, CMOS

Часы реального времени встроены в PCH RM590E. Работоспособность часов при отключенном питании обеспечивается через порт «RTC battery» разъема COM-Express с платы-носителя. Настройки CMOS хранятся в энергонезависимой памяти FRAM.

■ SPI FRAM

Энергонезависимая память 32 КБ (Ramtron, FM25L256, SPI), необходимая для хранения пользовательских данных (используется в качестве замены стандартного энергонезависимого ОЗУ). Производитель гарантирует 100 триллионов циклов чтения/записи, что в данном применении соответствует ~ 340 годам эксплуатации (в случае выполнения непрерывной процедуры циклической записи/чтения).

■ Порты PCI-E 3.0 CPU

На разъем COM-Express выведен порт PCI-E GEN3 x16 с пропускной способностью до 128 ГТ/с. Возможные варианты конфигурации порта: 1x16, 2x8, 1x8 + 2x4.

■ Порты PCI-E 3.0 PCN

На разъем COM-Express выведено 8 портов PCI-E GEN3 x1 с пропускной способностью до 8 ГТ/с. Возможные варианты конфигурации портов: 8x1, 2x4, 4x2, 2x2+4x1.

■ Порты SATA

На разъем COM-Express выведено 4 порта SATA. Поддерживается спецификация SATA III (до 6 Гбит/с).

■ Накопитель SSD (M.2) (для CPC1305-01)

Накопитель NVMe M.2 объемом 80 Гбайт компании SiliconMotion. Отличительные особенности: PCI-E x4 GEN3, память рSLC, расширенный температурный диапазон (от минус 40 °С до плюс 85 °С).

■ Порт USB 2.0

На разъем COM-Express выведено 8 портов USB 2.0 с защитой от короткого замыкания.

■ Порт USB 3.2

На разъем COM-Express выведено 4 порта USB 3.2 Gen со скоростью до 5 Гбит/с.

■ Порт 1 Gbit Ethernet

Плата имеет 1 канал Gigabit Ethernet. Используется внешний контроллер Gigabit Ethernet I210-IT, подключенный к порту PCI-E.

■ Порты COM1/COM2

Порты COM1/COM2 реализованы в RM590. Основаны на 16550UART с расширенным функционалом: поддержка DMA. Размер FIFO – 64 байт.

COM1, COM2 – двухпроводной интерфейс RS-232 (TTL), скорость до 115200 Кбит/с. Могут быть использованы в качестве консольного порта ввода/вывода. Выведены на разъем COM-Express.

■ Порты Video

Для подключения LCD (TFT) панелей используются интерфейсы DDI, выведенные на разъем COM-Express. Максимальное разрешение: 5120x3200@60 Гц. Поддержка двухканального интерфейса LVDS реализована на микросхеме NXP PTN3460. Максимальное разрешение 1920x1200@60 Гц. 18/24 bpp. Поддержка порта VGA реализована на микросхеме NXP PTN3392. Максимальное разрешение 1920x1200@60 Гц. Возможна одновременная работа VGA и LVDS. Поддерживается независимая работа четырех дисплеев.

■ Порт Audio

Для подключения аудиоустройств на разъем COM-Express выведен интерфейс High Definition Audio.

■ Порт GPIO (8 каналов ввода/вывода)

Используется порт GPIO в FPGA. Предназначен для ввода 4 и вывода 4 логических сигналов.

■ Sensors

Цифровой датчик температуры процессора (встроен в CPU), двухзонный датчик температуры LM95235 подключен к шине SMBus. Монитор 7 напряжений питания (12B, 3.3B, VPP_DDR, 1.8 B, VDDQ_MEM, VCCIN_AUX, VCCIN) AMC80AIPW подключен к шине SMBus.

■ FGA Xilinx Spartan-7

Используется для реализации портов GPIO, Watchdog таймера, светодиодного индикатора диагностики/старта и управления режимами питания.

■ WDT

В изделии используется 1 сторожевой таймер: аппаратный сторожевой таймер с изменяемым интервалом срабатывания от 1 мкс до 10 минут (реализован в FPGA).

■ Сброс и мониторинг питания

Сигнал сброса микропроцессора формируется от следующих источников:

- от супервизора при включении питания;
- от кнопки “Сброс”;
- от сторожевого таймера;
- от внешнего сигнала сброса.

2.3 Разъемы COM Express A-B, C-D

На изделии установлены стандартные разъемы COM Express, с помощью которых оно соединяется с платой-носителем. Назначение контактов приведено в Приложении А в таблице А.1.

2.4 Возможные варианты конфигурации PCIe x16 GEN3

Т а б л и ц а 8 - Варианты конфигурации PCIe x16 GEN3

Bifurcation	Link Width			CFG Signals			Lanes																	
	0:1:0	0:1:1	0:1:2	CFG [6]	CFG [5]	CFG [2]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
PCIe Controller							PCIe 010																	
1x16	x16	N/A	N/A	1	1	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1x16 Reversed	x16	N/A	N/A	1	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
PCIe Controller							PCIe 010								PCIe 011									

2x8	x8	x8	N/A	1	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7
PCIe Controller							PCIe 011							PCIe 010								
2x8 Reversed	x8	x8	N/A	1	0	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
PCIe Controller							PCIe 010							PCIe 011				PCIe 012				
1x8+2x4	x8	x4	x4	0	0	1	0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	0	1	2	3
PCIe Controller							PCIe 012				PCIe 011				PCIe 010							
1x8+2x4 Reversed	x8	x4	x4	0	0	0	3	2	1	0	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0

Конфигурация задается в BIOS Setup. Переключение в режим Reverse – по сигналу PEG_LANE_RV# с разъема COM Express.

2.5 Возможные варианты конфигурации PCIe x8 GEN3

Возможные варианты конфигурации доступны только при использовании заказной версии BIOS. Группы портов [0:3] и [4:7] могут быть сконфигурированы независимо друг от друга. Для режимов 1x4 и 1x2+2x1 возможно включение режима Line Reverse.

При стандартной поставке порты сконфигурированы как 8x1.

Т а б л и ц а 9 - Варианты конфигурации PCIe x8 GEN3

Mode	PCIe RootPorts(RP)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1x4	RP0				RP4			
1x4 (Reverse)	RP0				RP4			
2x2	RP0		RP2		RP4		RP6	
1x2+2x1	RP0		RP2	RP3	RP4		RP6	RP7
2x1+1x2 (Reverse)	RP3	RP2	RP0		RP7	RP6	RP4	
4x1	RP0	RP1	RP2	RP3	RP4	RP5	RP6	RP7

2.6 Устройства на шине SMBus

Шина SMBus (System Management Bus) обеспечивает функции мониторинга и конфигурации системы. Эта шина использует двухпроводной интерфейс I2C™.

Адреса устройств на шине SMBus приведены в таблице 10.

Т а б л и ц а 10 - Адреса устройств на шине SMBus

Наименование	Адрес
SPD1 EEPROM	A0h
SPD2 EEPROM	A2h

Наименование	Адрес
LM95235DIMM	4Ch
PTN3460BS/F	40h
PTN3356BS/F	C0h
AMC80A	50h

2.7 Описание регистров SPI/GPIO контроллера

Т а б л и ц а 11 - Описание регистров SPI/GPIO контроллера

INDEX	Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
	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	SPI data value [7:0]
	Base+3	R/W	00h	SPI Control/Status register [7] – busy status [6] – last 1K FRAM lock status [5:1] – Reserved [0] – BURST mode
	Base+4	R/W	00h	Reserved
	Base+5	R/W	0Fh	COM Express GPIO Register [7:4] – GPO [3:0] [3:0] – GPI [3:0]

Контроллер автоматически формирует последовательность доступа к памяти FRAM на шине SPI (адрес из регистров Base+0, Base+1, режим чтения/ записи и данные – регистр Base+2).

Последний килобайт из 32 Кбайт зарезервирован для сохранения настроек BIOS Setup. Бит <0> в регистре управления (Base+3) включает режим автоматического увеличения адреса при чтении/ записи регистра данных (Base+2). Для включения пакетного обмена его нужно установить перед первым обращением к регистру данных и сбросить перед последним.

Программирование устройства SPI

Работа с FRAM идет в области I/O по адресам, указанным в BIOS Setup. В примере указан базовый адрес 310H.

- 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
```

- Чтение байта данных из FRAM по адресу (101h)

```
MOV DX, 310H
MOV AL, 01H
OUT DX, AL
MOV DX, 311H
MOV AL, 10H
OUT DX, AL
MOV DX, 312h
IN AL, DX
```

- Чтение пакета из трех байт данных FRAM, начиная с адреса 208h

```
MOV DX, 310H
MOV AL, 08H
OUT DX, AL
MOV DX, 311H
MOV AL, 20H
OUT DX, AL
MOV DX, 313h
MOV AL, 01H
OUT DX, AL ; включение пакетного режима
MOV DX, 312h
IN AL, DX ; чтение байта данных по адресу 208h
...
IN AL, DX ; чтение байта данных по адресу 209h
...
IN AL, DX ; чтение байта данных по адресу 20Ah
...
MOV DX, 313h
MOV AL, 00H
OUT DX, AL ; выключение пакетного режима
MOV DX, 312h
IN AL, DX ; чтение байта данных по адресу 20Bh
```

2.8 Сторожевой таймер

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 платы (при 2-кратном обнулении счетчика). Время срабатывания сторожевого таймера можно устанавливать 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 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 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 платы (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 платы.

- 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 плата перезагрузится, если был разрешен сброс.

2.8.1 Конфигурационные регистры логического устройства 1 (WDT)

Т а б л и ц а 12 - Регистры сторожевого таймера

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]

Адрес порта ввода/вывода	Тип	HARD RESET	Конфигурационный регистр
Base+5	R/W	00h	Timer initial value [23:16]
Base+6	R/W	00h	Status register
Base+7	R/W	00h	Control register

2.8.2 Описание регистров ввода-вывода WDT контроллера

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 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

Т а б л и ц а 15 - 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 платы 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 возникает прерывание. Сбрасывается записью любого числа в регистры текущего значения.

Т а б л и ц а 16 - 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 платы по таймауту 1 – сброс разрешен 0 – сброс запрещен

3 Использование по назначению

3.1 Сброс настроек BIOS Setup

Для сброса настроек BIOS Setup (таблица 17) необходимо установить джампер XP1 (см. рисунок 2), включить изделие, дождаться появления информации BIOS на экране, выключить изделие и снять джампер XP1.



Внимание!

Запрещается снимать/устанавливать джампер при включенном питании.

Т а б л и ц а 17 - Сброс настроек BIOS Setup изделия с помощью джампера

Наименование разъема	Назначение	
XP1	Контакты 1-2 замкнуты	CMOS Reset (восстановление заводских настроек)

3.2 Описание индикаторов

Т а б л и ц а 18 - Описание индикаторов изделия

Наименование индикаторов	Назначение
HL1	Индикатор диагностики/старта изделия
HL2	Индикатор наличия питания +5V_STBY
HL3	Индикатор активности SATA

3.2.1 Описание работы индикатора HL1

Т а б л и ц а 19 - Описание индикатора HL1 изделия

Состояние индикатора HL1	Функция
Выключен	Основное питание изделия выключено
Мигает с частотой ~8 Гц	Процессор запущен на выполнение BIOS
Мигает с частотой ~1 Гц	Процессор исполняет процедуры POST
Горит постоянно	POST завершен, выполняется загрузка ОС

3.3 Возможные варианты отведения тепла

В подразделе 3.4 приведены технические требования, которые пользователь должен учитывать при разработке системы охлаждения собственного изготовления. Варианты отведения тепла показаны на рисунках 5 и 6.



Рисунок 5 - Вариант отведения тепла с теплоотводящей пластиной

На рисунке 5 показан вариант отведения тепла с теплопроводящей пластиной. На стороне процессора установлена теплоотводящая пластина, на которую отводится тепло от центрального процессора и микросхемы РСН. При такой конфигурации можно обеспечить рассеивание тепла путем установки изделия непосредственно на корпус или шасси (корпус выполняет роль большого радиатора).

На изделие дополнительно может быть установлен радиатор из комплекта ACS30076-03 (приобретается отдельно) или радиатор, изготовленный пользователем. Радиатор устанавливается на теплоотводящую пластину (на теплопроводную пасту) и крепится винтами из комплекта поставки радиатора.

Также на изделие может быть установлен радиатор с вентилятором (комплект ACS30076-04, приобретается отдельно).

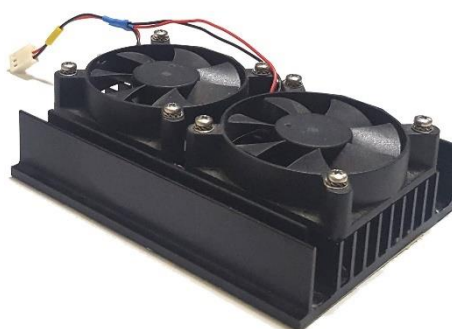


Рисунок 6 - Вариант отведения тепла с помощью радиатора

3.4 Требования к теплоотводу

Эксплуатация изделия допускается только с дополнительным охладителем. Максимальная разрешенная температура ядра процессора составляет 100 °C. Возможность контроля температуры ядер процессора обеспечивается внутренним цифровым температурным датчиком (DTS). Описание регистров DTS приведено в документации производителя процессора.

Допускается снижение производительности процессора при температуре ядер выше максимально разрешенной производителем процессора. Контроль температуры теплоотводящей пластины производится в соответствии с рисунком 7.

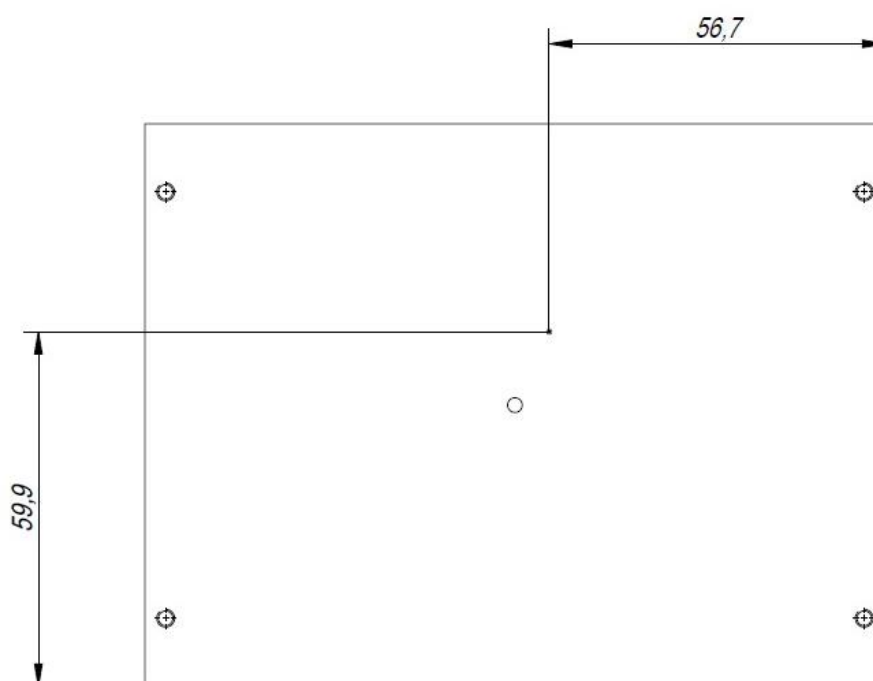


Рисунок 7 - Точка для контроля температуры на теплоотводящей пластине

3.5 Установка изделия

Изделие устанавливается на плату-носитель, совместимую со стандартом COM Express Type 6 (r.2.1).

3.5.1 Требования безопасности

Для правильной установки изделия необходимо строго следовать приведенным ниже правилам и требованиям безопасности, чтобы избежать повреждений изделия и не причинить вреда здоровью людей. Изготовитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения этих требований.

Осторожно!

При обращении с изделием будьте осторожны, так как теплоотводящая пластина (и радиатор в случае его установки) может сильно нагреваться. 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 электропитание перед установкой изделия на плату-носитель. Несоблюдение этого правила может повредить Вашему здоровью, а также привести к нарушению работы изделия или всей системы.

Изделие, чувствительное к воздействию статического электричества!

Изделие содержит элементы, чувствительные к воздействию электростатических зарядов. Во избежание повреждения изделия 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 и к контактам разъемов.
- Если работаете на профессиональном рабочем месте с антистатической защитой, не пренебрегайте возможностью воспользоваться ей.

Будьте особенно осторожны в холодную и сухую погоду.

Внимание!

Запрещается повторное включение изделия менее, чем через 5 сек. после выключения.

3.6 Установка изделия на плату-носитель

Для того, чтобы установить изделие на плату-носитель, соблюдайте порядок действий, описанный ниже:

1. Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в разделе 3.5.1.



Внимание!

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

2. Перед установкой убедитесь, что плата-носитель совместима со стандартом COM Express Type 6 r.2.1 и что высота разъемов COM Express на плате-носителе соответствует высоте стоек на изделии. Изделие поставляется с установленными стойками 5 мм, стойки высотой 8 мм идут в комплекте. При использовании платы-носителя Adlink Express-BASE6 установленные на изделии стойки 5 мм следует демонтировать (так как на плате Adlink Express-BASE6 уже присутствуют крепежные элементы, аналогичные стойкам). Если будет использоваться радиатор из комплекта ACS30076 или изготовленный пользователем, то предварительно установите радиатор, см. подраздел 3.3.
3. Разъемы XP2 изделия (см. рисунок 2) вставить в соответствующие разъемы платы-носителя. Закрепить изделие на плате-носителе с помощью крепежных винтов и шайб из комплекта монтажных частей (поставляется заказчику с изделием, см. подраздел 1.3.1).

3.7 Порядок демонтажа изделия

Для удаления изделия выполните следующие операции:

1. Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в разделе 3.5.1. Особое внимание уделите предупреждению, касающемуся температуры радиатора!
2. Перед началом работы убедитесь в том, что питание системы отключено.
3. Отвинтите крепежные винты и извлеките изделие из разъемов платы-носителя. Не прикасайтесь к радиатору, так как он может сильно нагреваться во время работы.
4. Не кладите изделие в коробку или упаковку, пока изделие и радиаторы охлаждения не остынут до комнатной температуры.

3.8 Устранение неисправностей изделия

В таблице 20 приведены возможные неисправности изделия и способы их устранения.

Т а б л и ц а 20 - Устранение неисправностей изделия

Неисправность	Причина	Устранение
Плата не запускается, светодиод HL2 не горит.	Отсутствует ждущее напряжение +5 В на плате.	Проверить наличие ждущего напряжения на разъеме COM_Express (контакты B84-B87) (если используется). или Проверить наличие питающего напряжения +12 В и сигнала PWR_OK (контакт B24) на разъеме COM_Express.

Неисправность	Причина	Устранение
Плата не запускается, светодиод HL2 горит, светодиод HL1 не горит.	Отсутствует питающее напряжение +12 В.	Проверить наличие питающего напряжения +12 В, приходящего с носителя платы, и сигнал PWR_OK (B24) на разъеме COM_Express.
	Неисправны источники питающих напряжений на плате. Отсутствует или испорчена прошивка FPGA. Сигнал PCIRST# активен.	Обратитесь в сервисный центр.
Плата не запускается, светодиод HL2 горит, светодиод HL1 мигает быстро (~8 Гц).	BIOS отсутствует или испорчен.	Проверьте правильность выбора BIOS на плате-носителе (в случае возможности выбора). Проверьте правильность сигналов BIOS_DIS0# (A34) и BIOS_DIS#1 (B88) на разъеме COM_Express. Загрузите плату с резервного BIOS если это предусмотрено на плате-носителе и восстановите BIOS на плате.
	Плата неисправна.	Обратитесь в сервисный центр.
Плата не запускается, светодиод HL2 горит, светодиод HL1 мигает медленно (~1 Гц), плата издает звуковые сигналы.	Исполнение BIOS не дошло до вызова загрузки ОС INT19H.	Произведите диагностику исполнения BIOS по кодам и звуковым сигналам POST. В случае невозможности диагностики/устранения причины обратитесь в сервисный центр.
	BIOS испорчен.	Загрузите плату с резервного BIOS, если это предусмотрено на плате-носителе, и восстановите BIOS на плате.

4 Транспортирование, распаковка и хранение

4.1 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.

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

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

4.2 Распаковка

Перед распаковыванием после транспортирования 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 потребительской тары предприятия-изготовителя.

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

4.3 Хранение

Условия хранения изделий 1 по ГОСТ 15150-69.

Приложение А

Назначение контактов разъема COM Express

Т а б л и ц а А. 1 - Назначение контактов разъема COM Express

Контакт	Описание	Примечание
A1	GND	
A2	GBE0_MDI3-	
A3	GBE0_MDI3+	
A4	GBE0_LINK100#	OD, 330oHm
A5	GBE0_LINK1000#	OD, 330oHm
A6	GBE0_MDI2-	
A7	GBE0_MDI2+	
A8	GBE0_LINK#	OD, 330oHm
A9	GBE0_MDI1-	
A10	GBE0_MDI1+	
A11	GND	
A12	GBE0_MDI0-	
A13	GBE0_MDI0+	
A14	NC	
A15	SUS_S3#	PP 3.3V_STBY,PD 10K
A16	SATA0_TX+	
A17	SATA0_TX-	
A18	SUS_S4#	PP 3.3V_STBY,PD 10K
A19	SATA0_RX+	
A20	SATA0_RX-	
A21	GND	
A22	SATA2_TX+	
A23	SATA2_TX-	
A24	SUS_S5#	PP 3.3V_STBY,PD 10K
A25	SATA2_RX+	
A26	SATA2_RX-	
A27	BATLOW#	PU 10K 3.3V_STBY
A28	(S)ATA_ACT#	PP, 3.3V_STBY
A29	AC/HDA_SYNC	PP 3.3V
A30	AC/HDA_RST#	PP 3.3V
A31	GND	
A32	AC/HDA_BITCLK	PP 3.3V
A33	AC/HDA_SDOUT	PP 3.3V
A34	BIOS_DIS0#	PU 10K 3.3V_STBY
A35	THRMTRIP#	PU 10K 3.3V_STBY
A36	USB6-	
A37	USB6+	
A38	USB_6_7_OC#	PU 10K 3.3V_STBY
A39	USB4-	
A40	USB4+	
A41	GND	

Контакт	Описание	Примечание
A42	USB2-	
A43	USB2+	
A44	USB_2_3_OC#	PU 10K 3.3V_STBY
A45	USB0-	
A46	USB0+	
A47	VCC_RTC	
A48	EXCD0_PERST#	PP 3.3V_STBY
A49	EXCD0_CPPE#	PP 3.3V_STBY
A50	LPC_SERIRQ	OD 3.3V,PU 8.2K 3.3V
A51	GND	
A52	PCIE_TX5+	
A53	PCIE_TX5-	
A54	GPIO	CM 3.3V_STBY
A55	PCIE_TX4+	
A56	PCIE_TX4-	
A57	GND	
A58	PCIE_TX3+	
A59	PCIE_TX3-	
A60	GND	
A61	PCIE_TX2+	
A62	PCIE_TX2-	
A63	GPI1	CM 3.3V_STBY
A64	PCIE_TX1+	
A65	PCIE_TX1-	
A66	GND	
A67	GPI2	CM 3.3V_STBY
A68	PCIE_TX0+	
A69	PCIE_TX0-	
A70	GND	
A71	LVDS_A0+	
A72	LVDS_A0-	
A73	LVDS_A1+	
A74	LVDS_A1-	
A75	LVDS_A2+	
A76	LVDS_A2-	
A77	LVDS_VDD_EN	PP 3.3V
A78	LVDS_A3+	
A79	LVDS_A3-	
A80	GND	
A81	LVDS_A_CK+	
A82	LVDS_A_CK-	
A83	LVDS_I2C_CK	2.2K PU 3.3V
A84	LVDS_I2C_DAT	2.2K PU 3.3V
A85	GPI3	CM 3.3V_STBY
A86	NC	

Контакт	Описание	Примечание
A87	NC	
A88	PCIE0_CK_REF+	
A89	PCIE0_CK_REF-	
A90	GND	
A91	SPI_POWER	+3.3V_STBY, 0.16A
A92	SPI_MISO	CM/PP +3.3V_STBY
A93	GPO0	PP 3.3V_STBY
A94	SPI_CLK	PP +3.3V_STBY
A95	SPI_MOSI	CM/PP +3.3V_STBY
A96	PP_TPM	CM 3.3V
A97	NC	
A98	SER0_TX	OD 3.3V
A99	SER0_RX	CM 3.3V
A100	GND	
A101	SER1_TX	OD 3.3V
A102	SER1_RX	CM 3.3V
A103	LID#	
A104	VCC_12V	
A105	VCC_12V	
A106	VCC_12V	
A107	VCC_12V	
A108	VCC_12V	
A109	VCC_12V	
A110	GND	
B1	GND	
B2	GBE0_ACT#	OD, 330ohm
B3	LPC_FRAME#	PP 3.3V
B4	LPC_AD0	PP 3.3V
B5	LPC_AD1	PP 3.3V
B6	LPC_AD2	PP 3.3V
B7	LPC_AD3	PP 3.3V
B8	LPC_DRQ0#	PP +3.3V
B9	LPC_DRQ1#	PP +3.3V
B10	LPC_CLK	PP 3.3V
B11	GND	
B12	PWRBTN#	PU 10K, +3.3V_STBY
B13	SMB_CK	2.2K PU 3.3V_STBY
B14	SMB_DAT	2.2K PU 3.3V_STBY
B15	SMB_ALERT#	10K PU 3.3V_STBY
B16	SATA1_TX+	
B17	SATA1_TX-	
B18	SUS_STAT#	PP 3.3V_STBY
B19	SATA1_RX+	
B20	SATA1_RX-	
B21	GND	

Контакт	Описание	Примечание
B22	SATA3_TX+	
B23	SATA3_TX-	
B24	PWR_OK	20K PU 3.3V
B25	SATA3_RX+	
B26	SATA3_RX-	
B27	WDT	PP 3.3V_STBY
B28	NC	
B29	AC/HDA_SDIN1	
B30	AC/HDA_SDIN0	
B31	GND	
B32	SPKR	PP 3.3V
B33	I2C_CK	2.2K PU 3.3V
B34	I2C_DAT	2.2K PU 3.3V
B35	THRM#	10K PU +3.3V
B36	USB7-	
B37	USB7+	
B38	USB_4_5_OC#	10K PU +3.3V_STBY
B39	USB5-	
B40	USB5+	
B41	GND	
B42	USB3-	
B43	USB3+	
B44	USB_0_1_OC#	10K PU +3.3V_STBY
B45	USB1-	
B46	USB1+	
B47	EXCD1_PERST#	PP 3.3V_STBY
B48	EXCD1_CPPE#	PP 3.3V_STBY
B49	SYS_RESET	10K PU 3.3V
B50	CB_RESET#	PP 3.3V_STBY, 10K PD
B51	GND	
B52	PCIE_RX5+	
B53	PCIE_RX5-	
B54	GPO1	PP 3.3V_STBY
B55	PCIE_RX4+	
B56	PCIE_RX4-	
B57	GPO2	PP 3.3V_STBY
B58	PCIE_RX3+	
B59	PCIE_RX3-	
B60	GND	
B61	PCIE_RX2+	
B62	PCIE_RX2-	
B63	GPO3	PP 3.3V_STBY
B64	PCIE_RX1+	
B65	PCIE_RX1-	
B66	WAKE0#	PU 1K, +3.3V_STBY

Контакт	Описание	Примечание
B67	WAKE1#	PU 10K, +3.3V_STBY
B68	PCIE_RX0+	
B69	PCIE_RX0-	
B70	GND	
B71	LVDS_B0+	
B72	LVDS_B0-	
B73	LVDS_B1+	
B74	LVDS_B1-	
B75	LVDS_B2+	
B76	LVDS_B2-	
B77	LVDS_B3+	
B78	LVDS_B3-	
B79	LVDS_BKLT_EN	PP 3.3V
B80	GND	
B81	LVDS_B_CK+	
B82	LVDS_B_CK-	
B83	LVDS_BKLT_CTRL	PP 3.3V
B84	VCC_5V_SBY	
B85	VCC_5V_SBY	
B86	VCC_5V_SBY	
B87	VCC_5V_SBY	
B88	BIOS_DIS1#	PU 10K, +3.3V_STBY
B89	VGA_RED	PD 150ohm
B90	GND	
B91	VGA_GRN	PD 150ohm
B92	VGA_BLU	PD 150ohm
B93	VGA_HSYNC	36 ohm series
B94	VGA_VSYNC	36 ohm series
B95	VGA_I2C_CK	PU 2.2K, 3.3V
B96	VGA_I2C_DAT	PU 2.2K, 3.3V
B97	SPI_CS#	PU 100K, +3.3V_STBY
B98	NC	
B99	NC	
B100	GND	
B101	FAN_PWMOUT	
B102	FAN_TACHIN	
B103	SLEEP#	
B104	VCC_12V	
B105	VCC_12V	
B106	VCC_12V	
B107	VCC_12V	
B108	VCC_12V	
B109	VCC_12V	
B110	GND	
C1	GND	

Контакт	Описание	Примечание
C2	GND	
C3	USB_SSRX0-	
C4	USB_SSRX0+	
C5	GND	
C6	USB_SSRX1-	
C7	USB_SSRX1+	
C8	GND	
C9	USB_SSRX2-	
C10	USB_SSRX2+	
C11	GND	
C12	USB_SSRX3-	
C13	USB_SSRX3+	
C14	GND	
C15	NC	
C16	NC	
C17	NC	
C18	NC	
C19	PCIE_RX6+	
C20	PCIE_RX6-	
C21	GND	
C22	PCIE_RX7+	
C23	PCIE_RX7-	
C24	DDI1_HPD	100K PD
C25	NC	
C26	NC	
C27	NC	
C28	NC	
C29	NC	
C30	NC	
C31	GND	
C32	DDI2_CTRLCLK_AUX+	PU 2.2K, 3.3V / PD 100K
C33	DDI2_CTRLDATA_AUX-	PU 2.2K, 3.3V / PU 100K 3.3V
C34	DDI2_AUXSEL	PD 1M
C35	NC	
C36	DDI3_CTRLCLK_AUX+	PU 2.2K, 3.3V / PD 100K
C37	DDI3_CTRLDATA_AUX-	PU 2.2K, 3.3V / PD 100K
C38	DDI3_AUXSEL	PD 1M
C39	DDI3_PAIR0+	
C40	DDI3_PAIR0-	
C41	GND	
C42	DDI3_PAIR1+	
C43	DDI3_PAIR1-	
C44	DDI3_HPD	100K PD
C45	NC	
C46	DDI3_PAIR2+	

Контакт	Описание	Примечание
C47	DDI3_PAIR2-	
C48	NC	
C49	DDI3_PAIR3+	
C50	DDI3_PAIR3-	
C51	GND	
C52	PEG_RX0+	
C53	PEG_RX0-	
C54	NC	
C55	PEG_RX1+	
C56	PEG_RX1-	
C57	NC	
C58	PEG_RX2+	
C59	PEG_RX2-	
C60	GND	
C61	PEG_RX3+	
C62	PEG_RX3-	
C63	NC	
C64	NC	
C65	PEG_RX4+	
C66	PEG_RX4-	
C67	NC	
C68	PEG_RX5+	
C69	PEG_RX5-	
C70	GND	
C71	PEG_RX6+	
C72	PEG_RX6-	
C73	GND	
C74	PEG_RX7+	
C75	PEG_RX7-	
C76	GND	
C77	NC	
C78	PEG_RX8+	
C79	PEG_RX8-	
C80	GND	
C81	PEG_RX9+	
C82	PEG_RX9-	
C83	NC	
C84	GND	
C85	PEG_RX10+	
C86	PEG_RX10-	
C87	GND	
C88	PEG_RX11+	
C89	PEG_RX11-	
C90	GND	
C91	PEG_RX12+	

Контакт	Описание	Примечание
C92	PEG_RX12-	
C93	GND	
C94	PEG_RX13+	
C95	PEG_RX13-	
C96	GND	
C97	NC	
C98	PEG_RX14+	
C99	PEG_RX14-	
C100	GND	
C101	PEG_RX15+	
C102	PEG_RX15-	
C103	GND	
C104	VCC12	
C105	VCC12	
C106	VCC12	
C107	VCC12	
C108	VCC12	
C109	VCC12	
C110	GND	
D1	GND	
D2	GND	
D3	USB_SSTX0+	
D4	USB_SSTX0-	
D5	GND	
D6	USB_SSTX1-	
D7	USB_SSTX1+	
D8	GND	
D9	USB_SSTX2-	
D10	USB_SSTX2+	
D11	GND	
D12	USB_SSTX3-	
D13	USB_SSTX3+	
D14	GND	
D15	DDI1_CTRLCLK_AUX+	PU 2.2K, 3.3V / PD 100K
D16	DDI1_CTRLDATA_AUX-	PU 2.2K, 3.3V / PU 100K 3.3V
D17	NC	
D18	NC	
D19	PCIE_TX6+	
D20	PCIE_TX6-	
D21	GND	
D22	PCIE_TX7+	
D23	PCIE_TX7-	
D24	NC	
D25	NC	
D26	DDI1_PAIR0+	

Контакт	Описание	Примечание
D27	DDI1_PAIR0-	
D28	NC	
D29	DDI1_PAIR1+	
D30	DDI1_PAIR1-	
D31	NC	
D32	DDI1_PAIR2+	
D33	DDI1_PAIR2-	
D34	DDI1_AUXSEL	PD 1M
D35	NC	
D36	DDI1_PAIR3+	
D37	DDI1_PAIR3-	
D38	NC	
D39	DDI2_PAIR0+	
D40	DDI2_PAIR0-	
D41	GND	
D42	DDI2_PAIR1+	
D43	DDI2_PAIR1-	
D44	DDI2_HPDP	100K PD
D45	NC	
D46	DDI2_PAIR2+	
D47	DDI2_PAIR2-	
D48	NC	
D49	DDI2_PAIR3+	
D50	DDI2_PAIR3-	
D51	GND	
D52	PEG_TX0+	
D53	PEG_TX0-	
D54	PEG_LANE_RV#	PU 10K 3.3V_STBY
D55	PEG_TX1+	
D56	PEG_TX1-	
D57	GND	
D58	PEG_TX2+	
D59	PEG_TX2-	
D60	GND	
D61	PEG_TX3+	
D62	PEG_TX3-	
D63	NC	
D64	NC	
D65	PEG_TX4+	
D66	PEG_TX4-	
D67	GND	
D68	PEG_TX5+	
D69	PEG_TX5-	
D70	GND	
D71	PEG_TX6+	

Контакт	Описание	Примечание
D72	PEG_TX6-	
D73	GND	
D74	PEG_TX7+	
D75	PEG_TX7-	
D76	GND	
D77	NC	
D78	PEG_TX8+	
D79	PEG_TX8-	
D80	GND	
D81	PEG_TX9+	
D82	PEG_TX9-	
D83	NC	
D84	GND	
D85	PEG_TX10+	
D86	PEG_TX10-	
D87	GND	
D88	PEG_TX11+	
D89	PEG_TX11-	
D90	GND	
D91	PEG_TX12+	
D92	PEG_TX12-	
D93	GND	
D94	PEG_TX13+	
D95	PEG_TX13-	
D96	GND	
D97	NC	
D98	PEG_TX14+	
D99	PEG_TX14-	
D100	GND	
D101	PEG_TX15+	
D102	PEG_TX15-	
D103	GND	
D104	VCC12	
D105	VCC12	
D106	VCC12	
D107	VCC12	
D108	VCC12	
D109	VCC12	
D110	GND	

Расшифровка:

OD - открытый сток PP;

PD - подтяжка к земле;

PU - подтяжка к питанию;

CM -вход CMOS;

PP -двухтактный выход CMOS.