

-40/+85°C

КРАТКИЙ КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

РАЗРАБОТКИ

ПРОИЗВОДСТВО

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

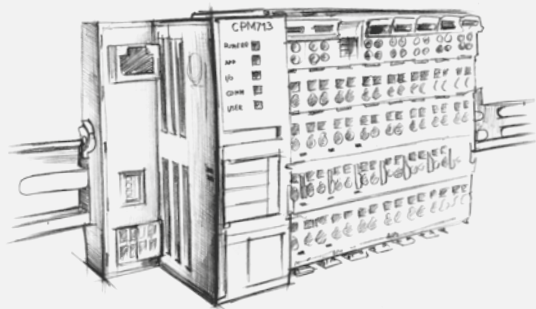
СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ ◆

ПАРТНЕРЫ И АЛЬЯНСЫ

СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ

- 11 Системы стандарта CompactPCI
- 20 Несущие и мезонинные модули стандарта FMC
- 23 Высокопроизводительная гетерогенная вычислительная платформа «ГРИФОН»
- 24 Системы стандарта MicroPC
- 26 Стековые системы стандарта PC/104
- 30 Системы стандарта StackPC
- 35 Встраиваемые компьютеры малых форм-факторов
- 36 Компьютерные модули
- 40 Встраиваемые и бортовые компьютеры
- 42 Промышленные коммутаторы Ethernet серии NM800

История



В апреле 2002 года с конвейера сошел первый процессорный модуль СРС103. Приоритетным направлением деятельности компании стали разработка и производство широкого спектра процессорных модулей.

Система Fastwel I/O была одобрена Российским морским регистром судоходства. Второй технический семинар «День решений FASTWEL» собрал более 150 участников.

Российские инженеры-разработчики объединились в команду FASTWEL. Их деятельность была ориентирована на разработку и производство электронного оборудования для ответственных применений, и первым таким проектом стала линейка изделий в популярном формате MicroPC.

2002

Получены лицензии на разработку и производство спецтехники и оборудования для атомной промышленности. Завершились разработка и испытания распределенной системы управления Fastwel I/O.

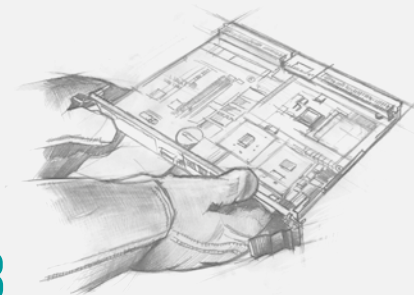
2010

1992

2007

2006

Специалистами FASTWEL была разработана линейка процессорных модулей на базе процессора Intel Pentium M.



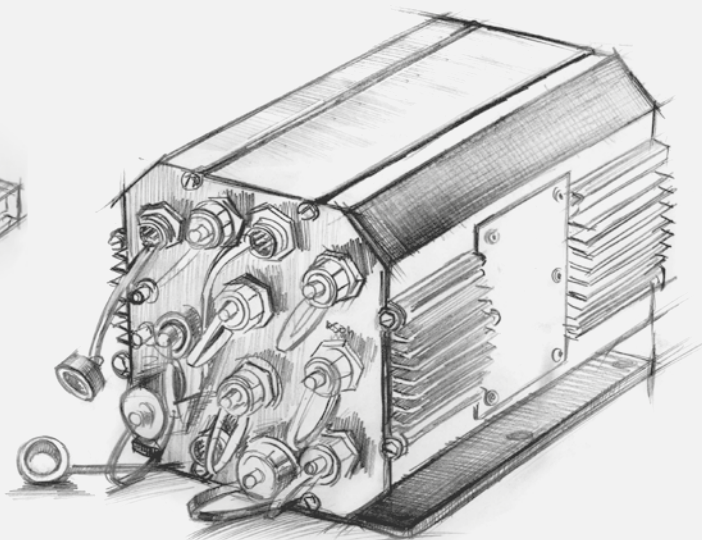
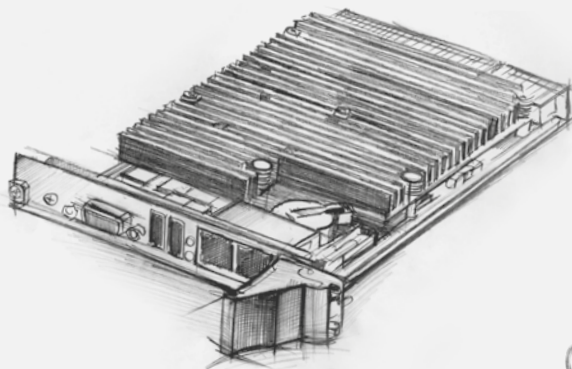
1995

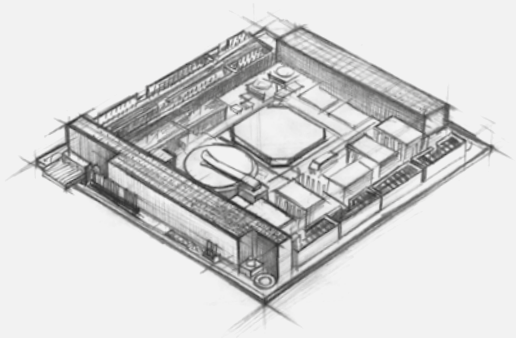
В период с 1995 по 1999 год с развитием ИТ-отрасли резко возросло количество и сложность инновационных разработок FASTWEL. В 2000 году создана собственная производственная база с современными линиями поверхностного монтажа, ставшая одной из самых высокотехнологичных в России.



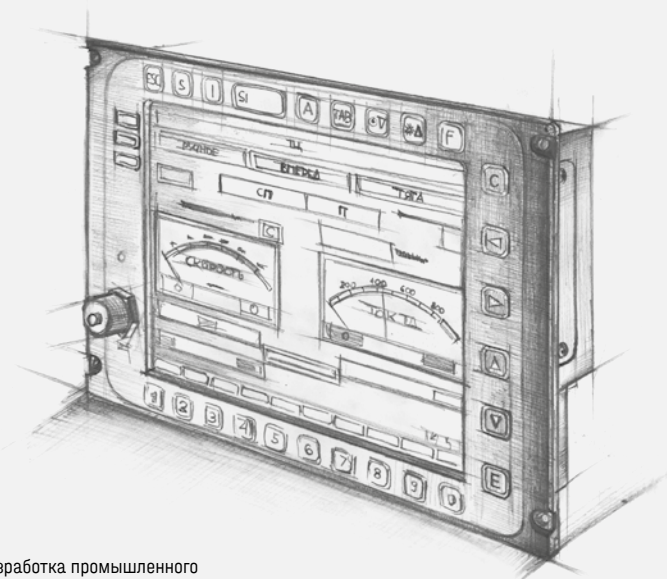
2008

Производственные мощности FASTWEL возросли в 1,5 раза. В Санкт-Петербурге с аншлагом состоялся первый технический семинар «День решений FASTWEL».





Начало разработки вычислительных модулей на базе отечественного процессора Эльбрус-4С.



Разработка промышленного коммутатора серии NM. Расширение линейки модулей в рамках проекта «Грифон».



Начало продаж модулей, соответствующих спецификации StackPC.

2016

2012

2021

2019

Начало серийного производства процессорных моделей на базе отечественного процессора Эльбрус-4С.

2024

Завершен вывод в серию обновленных линеек продукции FASTWEL, в том числе на отечественных микропроцессорах Baikal-M, Эльбрус-2С3 и СКИФ.

2014

Проведена крупная модернизация производства: увеличены мощности производственной базы по всем направлениям деятельности. Реализованы меры жесткого контроля процессов, запущены дополнительная линия автоматизированного монтажа и современные программы управления производством.

2022

Обновление линеек серийной продукции, переход на актуальную элементную базу.

Fastwel



FASTWEL СЕГОДНЯ

Один из заметных игроков ИТ-рынка России, ведущий отечественный разработчик и производитель электронного оборудования. Успех FASTWEL основывается на четкой системе маркетинга, интеллектуальном потенциале сотрудников и высокотехнологичных производственных мощностях.

Сферы применения

Применяя продукцию FASTWEL, вы получаете высокопрофессиональную поддержку специалистов FASTWEL на всех этапах жизненного цикла изделия.



ТРАНСПОРТ

- ✓ Автоматическое ведение поезда
- ✓ Контроль доступа и раннего оповещения о пожарах на судах
- ✓ Обработка и визуализация информации пилота самолета
- ✓ Автоматизация судовой двигательной установки
- ✓ Автоматическая запись параметров полета
- ✓ Контроль движения и пассажиропотока в метро
- ✓ Голосовой информатор пассажиров электропоезда



КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

- ✓ Приборов вибродиагностики
- ✓ Утечек газа из магистральных газопроводов
- ✓ Обработки гидроакустического сигнала
- ✓ Полета беспилотного аппарата
- ✓ Переносных дозиметрических приборов
- ✓ Учета энергоресурсов

Изделия FASTWEL полностью учитывают специфику рынка России и стран СНГ как по набору поддерживаемых типов сигналов, так и по стойкости к неблагоприятным факторам внешней среды и тяжелым условиям эксплуатации.



ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

- ✓ Управление турбиной генератора
- ✓ Автоматизация технологического процесса производства бетона
- ✓ Сбор и обработка видеoinформации на промышленном объекте
- ✓ АСУ ТП нефтедобывающих предприятий
- ✓ АСУ ТП металлургических заводов
- ✓ Контроль насосного парка нефте- и газоперекачивающих станций



СВЯЗЬ

- ✓ Системы ведомственной связи на базе IP-протокола
- ✓ Системы управления антенным комплексом

Разработки

Основные принципы разработки



FASTWEL специализируется на проектировании и производстве современного высокотехнологичного оборудования для АСУ ТП и встраиваемых систем.



Надежность

работы наших изделий – основной принцип, на котором базируется методология разработки и производства. Только высоконадежные, проверенные компоненты из долгосрочных производственных программ используются в изделиях FASTWEL.



Долгосрочность

выпуска продукции FASTWEL – второй краеугольный принцип компании. Продукция, производимая компанией FASTWEL, имеет длительный жизненный цикл (от 5 лет) и предназначена для долгосрочной эксплуатации. При прекращении производства комплектующих, используемых в продукции FASTWEL, мы предлагаем нашим потребителям использовать комплектующие из нашего долгосрочного складского запаса, что позволяет обеспечить поставку изделий в течение периода от 2 до 3 лет с момента прекращения производства компонентов.



Наличие функциональных особенностей,

востребованных в индустриальной среде, таких как резервирование BIOS, наличие сторожевых таймеров и контроллеров состояния системы, поддержка быстрой загрузки ОС, поддержка загрузки через различные интерфейсы (USB, SSD, Ethernet и др.), наличие запаянного твердотельного накопителя для хранения критичных данных или загрузки операционной системы.



Техническая поддержка

FASTWEL предоставляет долгосрочную программу технической поддержки поставляемых аппаратных и программных средств. Для каждого изделия FASTWEL обеспечивает драйверную поддержку всех аппаратных компонент под наиболее актуальные версии операционных систем общего применения Linux и Windows, а также ОС специального назначения Astra Linux. Поддержку и поставку ЗОСРВ «Нейтрино» для устройств Fastwel осуществляет компания ООО «СВД ВС». Поддержка иных операционных систем осуществляется на проектной основе.

Заказные разработки

Имея большой опыт в разработке сложных электронных изделий, FASTWEL выполняет заказные разработки по техническим требованиям заказчика. Мы предлагаем нашим потребителям не только изделия, мы предлагаем технические решения, включающие аппаратные и программные компоненты.

Направления заказных разработок:

- модули процессоров;
- модули ввода-вывода;
- устройства ввода и отображения информации;
- контроллеры специального назначения для использования как на стационарных объектах, так и на транспортных средствах;
- программно-аппаратные комплексы (в том числе распределенные с использованием беспроводных каналов связи);
- разработка плат носителей для компьютерных модулей FASTWEL.

Производство

FASTWEL обладает собственным производством, позволяющим выпускать современные высокотехнологичные электронные модули ответственного применения и специального назначения с высоким качеством и в большом объеме. Участок автоматизированной сборки оснащен четырьмя высокоавтоматизированными линиями поверхностного монтажа электронных модулей и автоматизированной линией селективной пайки штыревых компонентов, обеспечивая сборку до **327 000 компонентов** в час.

Линии обеспечивают возможность монтажа по бессвинцовой технологии (RoHS compliant) всего спектра компонентов: от THT-компонентов нестандартной формы до поверхностно-монтируемых SMD-компонентов с шагом выводов 0,3 мм, включая BGA, Micro BGA и Flip Chip. Все операции на линии пайки производятся в азотной среде.

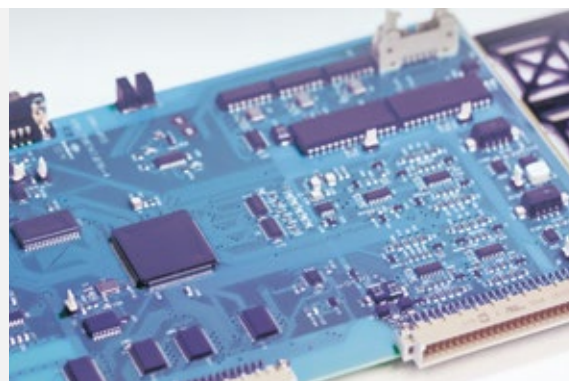
Производство имеет квалифицированный отдел технического контроля, а производственные линии оснащены системой автоматической инспекции качества собранных электронных модулей, которая позволяет достигнуть выхода 99,99 % годной продукции, а также установкой рентгеновского контроля качества пайки, предназначенной для контроля качества пайки микросхем в корпусах BGA и CSP с шагом выводов менее 0,5 мм. Производственные помещения оснащены системой поддержания климата и автономной системой подачи очищенного сжатого воздуха.



Влагозащитное покрытие изделий FASTWEL

Влагозащитное покрытие – это защитная полимерная пленка толщиной 25–75 мкм, которая наносится на смонтированный печатный узел электронного модуля. Для обеспечения качественной защиты изделий FASTWEL от различных воздействий окружающей среды применяется влагозащитное покрытие английской фирмы CONCOAT HumiSeal® 1A33 (уретановое)*. Изделия с таким покрытием зарекомендовали себя с самой лучшей стороны среди заказчиков из различных отраслей промышленности и транспорта.

Влагозащитное покрытие — проверенный и эффективный способ повышения стойкости электронных модулей ко всем типам замыканий на поверхности.



Основные характеристики покрытия

Срок службы	Более 20 лет
Соответствие стандартам	Международные стандарты по технике безопасности, отраслевой стандарт IEC 1086 и IPC CC-830B ГОСТ
Толщина наносимого покрытия	Минимум 25 мкм, максимум 75 мкм
Напряжение пробоя	Более 7500 В
Сопротивление изоляции	Более 450×10^{13} Ом
Диапазон рабочих температур	-65 °C ... +125 °C

* Примечание: FASTWEL оставляет за собой право использовать влагозащитное покрытие другой марки или другого производителя, но с аналогичными характеристиками.

Контроль качества

Система качества

Продукцию FASTWEL отличают высокое качество, повышенная надежность и долговечность. Для достижения этих показателей на FASTWEL внедрена система менеджмента качества, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 9001:2000.

Все процедуры системы контроля качества проверяются и регулярно отслеживаются для обеспечения полного контроля и быстрого реагирования на пожелания заказчиков.

—

Вся продукция FASTWEL тщательно испытывается согласно соответствующим стандартам на каждой из стадий цикла разработки и производства.

—



Испытания

В процессе разработки и передачи продукции на производство проводятся все необходимые типы испытаний в соответствии с российскими и международными стандартами (ГОСТ и соответствующими стандартами МЭК):

- лабораторные;
- приемо-сдаточные - для 100 % выпускаемой продукции;
- приемочные - при передаче продукции на производство;
- квалификационные - для оценки готовности производства к серийному выпуску;
- периодические - для оценки стабильности
- качества продукции, выпускаемой серийно;
- типовые - при изменениях конструкций изделий;
- сертификационные - в соответствии с сертификационными требованиями;
- испытания для утверждения типов средств измерения.

Все изделия, предназначенные для работы в индустриальном температурном диапазоне, проходят при выпуске из производства соответствующие климатические испытания. Проводятся разнообразные стандартизованные испытания на стойкость изделий к различным видам воздействий.

Климатические испытания:

- холод;
- сухое тепло;
- влажное тепло;
- смена температур.

Механические испытания:

- синусоидальная вибрация;
- однократные удары;
- многократные удары.

Испытания на безопасность, электромагнитную совместимость и помехоустойчивость:

- к радиочастотному электромагнитному полю;
- к электростатическим разрядам;
- к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными полями;
- к наносекундным импульсным помехам;
- к микросекундным помехам большой энергии;
- к провалам, выбросам и прерываниям напряжения питания.

Испытания на стойкость к другим видам воздействий, в том числе спецфакторам (радиационной стойкости, пониженному атмосферному давлению и т.д.), проводятся по требованию заказчика.



СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Продукция FASTWEL предназначена для построения высоконадежных систем в различных отраслях промышленности. Она производится согласно широко распространенным спецификациям международных консорциумов: PICMG, VITA, PC/104 и других, соответствует российским и международным стандартам качества.

- Широкая номенклатура изделий
- Высокое качество
- Современный уровень разработки
- Долгосрочная доступность
- Техническая поддержка в течение всего жизненного цикла изделия

Все это обеспечивает возможность выбора продукции, оптимально соответствующей вашим требованиям.

Системы стандарта CompactPCI

Системы на базе стандарта CompactPCI имеют в своем составе механический конструктив, позволяющий устанавливать процессорные и периферийные модули в пассивную кросс-плату с определенными стандартом интерконнектами обмена данными между модулями системы.

Характеристики конструктивов, типы и топологии используемых интерконнектов хорошо документированы в соответствующем стандарте, разработанном консорциумом международных компаний под эгидой PICMG (www.picmg.org).

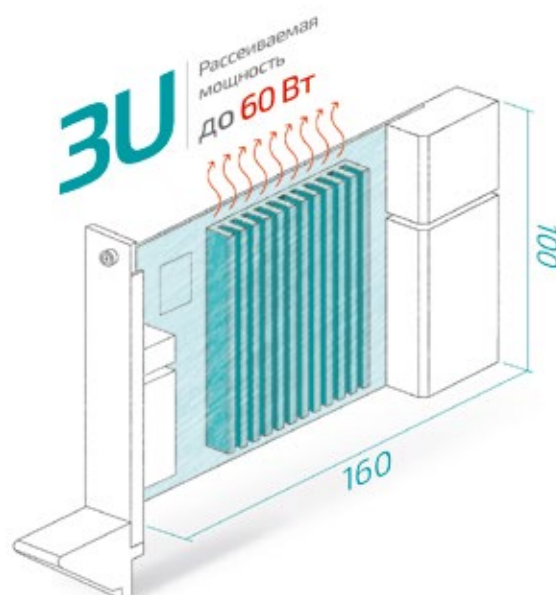
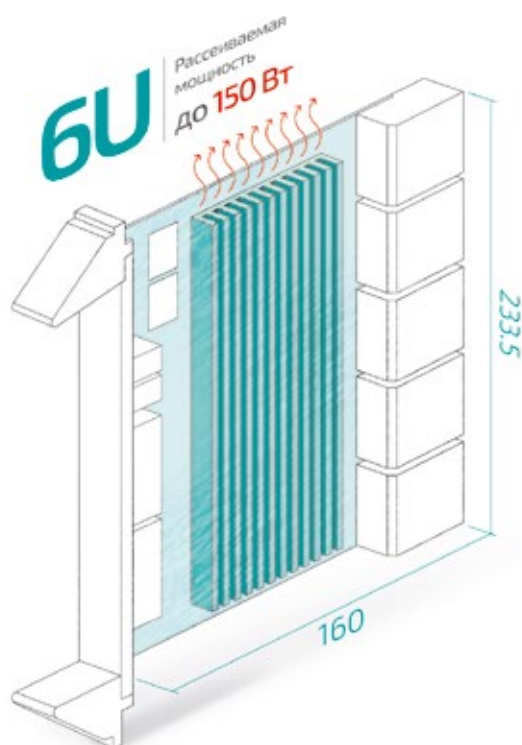
Основные преимущества стандарта CompactPCI

- Возможность построения многопроцессорных, гетерогенных вычислительных систем
- Высокая устойчивость к ударам и вибрациям
- Эффективное охлаждение
- Поддержка режима «горячей» замены
- Поддержка резервирования
- Применение стандартных шасси от разных производителей



FASTWEL готов оказать вам помощь и проконсультировать по вопросам подбора наиболее эффективного решения на базе стандарта CompactPCI.

Форм-факторы модулей CompactPCI и их тепловые нагрузки при воздушном охлаждении



3U CompactPCI

Решения на базе стандарта 3U CompactPCI отличаются компактностью и высокой устойчивостью к таким факторам внешней среды, как вибрация и удары. Поэтому такие решения пользуются особой популярностью на транспорте, в системах специального назначения и мобильных измерительных комплексах различного применения.

6U CompactPCI

Решения на базе стандарта 6U CompactPCI широко используются в телекоммуникациях, промышленной автоматизации, станкостроении и других отраслях промышленности.

Выверенные стандарты PICMG, хорошо отработанные технологии использования пакетной передачи данных по сети Ethernet (PICMG 2.16) и «горячей» замены (PICMG 2.1) вместе с широким набором плат периферии, шасси, кросс-плат и источников питания, выпускаемых большим числом производителей, позволяют быстро и эффективно конструировать системы различного назначения на базе 6U CompactPCI.

Интерконнекты межмодульной коммуникации по кросс-плате в системах CompactPCI

		Интерконнекты обмена данными между модулями в системе						
		PCI 32 бит	PCI 64 бит	Ethernet, слот коммутатора (только 6U)	PCI Express	Ethernet, каждый с каждым	USB	SATA
Стандарты	PICMG 2.0 (1999)	Один мастер и до 7 слотов периферии	Один мастер и до 7 слотов периферии	—	—	—	—	—
	PICMG 2.16 (2001)	—	—	2 порта, 10/100/1000 Base-T Ethernet	—	—	—	—
	PICMG 2.30 (2010)	Один мастер и до 7 слотов периферии	—	—	4 канала x1 PCI Express 5 Гбит/с	2 порта, 10/100/1000 BaseT Ethernet	4 порта USB 2.0	4 канала SATA 300
	PICMG cPCI-S (2011)	—	—	2 порта, 10/100/1000 Base-T Ethernet (только для 6U)	2 канала x8 и 6 каналов x4, до PCI Express 8 Гбит/с	8 портов 10/100/1000/10 Gigabit Ethernet	8 портов USB 2.0 или 8 портов USB 3.0	8 каналов SATA 600 Мбайт/с

Кросс-совместимость модулей различных стандартов семейства CompactPCI

		Периферийные и сопроцессорные модули				
		PICMG 2.0 (32 бит)	PICMG 2.0 (64 бит)	PICMG 2.16	PICMG 2.30	PICMG cPCI-S
Системные контроллеры	PICMG 2.0 (32 бит)	Да	—	—	Да	Нет
	PICMG 2.0 (64 бит)	Да	Да	—	Нет	Нет
	PICMG 2.16	—	—	Да	—	Нет
	PICMG 2.30	Да	Нет	—	Да	Да, но с ограничениями
	PICMG cPCI-S	Реализация возможна в заказных системах	Реализация возможна в заказных системах	Да, только для 6U	Да, но с ограничениями	Да

Процессорные модули 6U CompactPCI



Модель		CPC505	CPC507
Соответствие стандартам	PICMG 2.0, PICMG 2.1	✓	✓
	PICMG 2.16	✓	✓
	PICMG 2.30	—	✓
	PICMG cPCI-S.0	—	—
Размер, включая мезонины		4HP, 8HP	4HP, 8HP
ЦП		Intel Xeon E-2276ML 2.0 ГГц 25 Вт, Intel Core i3-9100HL 1.6 ГГц 25 Вт (Coffee Lake-H Refresh)	AMD Ryzen Embedded V1404I SoC APU 2.0 ГГц 25 Вт, 4 ядра x64, 8 потоков, 8 графических ядер
Оперативная память		16 или 32 Гбайт DDR4 SDRAM 2666 МГц с ECC, напаиваемая	16 Гбайт DDR4 SDRAM 2666 МГц с ECC, напаиваемая
Графическая подсистема	Тип	Встроенная	Встроенная
	Интерфейсы	2×DisplayPort (1 на передней панели, 1 на RIO), 1×DVI-I на передней панели, 1×LVDS выведен на RIO, одновременная работа 3 интерфейсов	DisplayPort (4096×2160@60 Гц) - на передней панели, 3×DisplayPort (4096×2160@60 Гц) - на RIO, одновременная работа всех интерфейсов
	Количество независимых дисплеев	3	4
Коммуникационные интерфейсы на передней панели	Gigabit Ethernet	4×Gigabit Ethernet 2×10/100/1000/2500 Мбит/с (кабель 5е)	1×Gigabit Ethernet
	USB	2×USB 3.1, 4×USB 3.0, 6×USB 2.0	3×USB 3.0
Интерфейсы подсистемы хранения	На плате	32 Гбайт, запааян, 1×SATA III 6 Гбит/с	64 Гбайт 3D NAND Flash (Pseudo-SLC), 1×SATA III 6 Гбит/с
	На мезонинах и на модулях тыльного ввода-вывода	2×SATA на RIO587, 1×SATA на XMC	—
Интерконтакты межмодульной коммуникации по кросс-плате	PCI	64 бит / 66 МГц	PCI-X 64 бит/100 МГц
	PCI Express	PCIe Gen3 x8 на разъеме XMC, PCIe Gen2 x4 на разъеме cPCI	PCIe x8 Gen3 на разъеме XMC1, может использоваться в режиме x4 для двух мезонинов
	Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet (PICMG 2.16)	2×Gigabit Ethernet (PICMG 2.16)
	SATA	—	—
	USB	—	—
Поддержка ОС		Linux Debian 10, Astra Linux Special Edition, релиз «Смоленск» v1.5, v1.6, Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64 бит	Linux Debian 10, Astra Linux Special Edition, релиз «Смоленск» v1.5, v1.6, Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64 бит
Расчетное энергопотребление**		До 47 Вт	—
Устойчивость к вибрации / одиночным ударам		2 g/30 g	2 g/30 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		Не менее 50 000 ч	Не менее 50 000 ч
Диапазон рабочих температур***		-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +70 °C
Мезонинные модули	Модель	RIO587-01 (4HP), RIO587-02 (8HP)	
	Интерфейсы лицевой панели	RIO587-01: PS/2, 1×RS-232, 2×RS-485, DVI-D, 2×USB 2.0, 2×Gigabit Ethernet, RIO587-02: PS/2, 4×RS-232, 2×RS-485, DVI-D, 2×USB 2.0, 2×Gigabit Ethernet	PMC I/O P4 выведено на RIO для обоих мезонинов (PICMG PMC on CompactPCI R1.0 Specification)
	Интерфейсы на плате	RIO587-01: 3×RS-232, LPT, CFast, SATA-DOM, LVDS, GPIO RIO587-02: LPT, CFast, SATA HDD 2.5", LVDS, GPIO, eDP, HD-AUDIO, 2×PCIe x1, 4×USB 2.0	1×Gigabit Ethernet, 3×USB 2.0, HD-AUDIO, LPC, 3×DisplayPort (4096×2160@60 Гц)
Мезонины расширения	Тип мезонина	Поддержка мезонинов XMC и PMC	Поддержка мезонинов XMC и PMC
	Интерфейсы для обмена данными с мезонином	PCIe Gen3 x8 до 8 Гбит/с	PCI-X 64 бит / 66 МГц выведена на разъемы P1-P4 PMC1 и PMC2 (ANSI/VITA 39, PCI-X for PMC and Processor PMC)
	Интерфейсы коммуникации общего назначения с мезонином	2×USB 3.1, 2×Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, HD-Audio; LPC.	PCIe x8 Gen3

* Исполнение с кондуктивным теплоотводом.

** Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля.
Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

*** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Процессорные модули 3U CompactPCI



Модель		CPC516	CPC518	CPC518A
Соответствие стандартам	PICMG 2.0 PICMG 2.1	Через переходники KIC502+KIC504	Через переходники KIC502+KIC504	Через переходники KIC502+KIC504
	PICMG cPCI-S.0	✓	✓	✓
Размер, включая мезонины		4HP, 5HP*	4HP, 5HP*, 8HP	4HP
ЦП		Baikal-T1 1,2 ГГц	Intel Xeon D-1559 1,5 ГГц Intel Xeon D-1539 1,6 ГГц Intel Pentium D-1519 1,5 ГГц	Baikal-M 4 ядра 1,5 ГГц
Оперативная память		4 Гбайт DDR3 SDRAM 1600 с ECC, напаяна	16 или 32 Гбайт DDR4-2133 с ECC	32 Гбайт DDR4-1600 SDRAM с ECC
Графическая подсистема	Тип	Display Controller SM750	Display Controller SM750	Встроенная в ЦП
	Интерфейсы	1×Display Port	1×Display Port	1×Display Port
	Количество независимых дисплеев	1	1	1
Коммуникационные интерфейсы на передней панели	Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet, 1×10 Gigabit Ethernet	2×10 Gigabit Ethernet (SPF+)	2×Gigabit Ethernet
	USB	1×USB 2.0	2×USB 3.0	2×USB 3.0, 1×USB 2.0
Интерфейсы подсистемы хранения	На плате	32 Гбайт SSD, 1×miniPCIe	32 Гбайт SLC NAND, 1×SATA III	16 Гбайт eMMC Flash
	На мезонинах и на модулях тыльного ввода-вывода	—	—	—
Интерконтакты межмодульной коммуникации по кросс-плате	PCI	—	—	—
	PCI Express	Один канал x4 PCI Express Gen 3.0, пять каналов x1 PCI Express Gen 3.0	Один канал x8 PCI Express Gen 3.0, четыре канала x4 PCI Express Gen 3.0, два канала x1 PCI Express Gen 2.0	PCIe Gen3 x8, 2×PCIe Gen3 x4, 4×PCIe Gen3 x2 на CPCI-S
	Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet	1×Gigabit Ethernet	—
	SATA	1×SATA II	5×SATA III	2×J3 SATA на CPCI Serial
	USB	4×USB 2.0	2×USB 2.0, 2×USB 3.0	4×USB 2.0
Поддержка ОС		Linux (Debian 8.x)	Microsoft Windows Embedded Standard 7, Microsoft Windows Embedded Standard 10, Linux 3.19, QNX 6.x	Linux Debian, Astra Linux, ALT Linux
Расчетное энергопотребление**		До 30 Вт	До 84 Вт	До 66 Вт
Устойчивость к вибрации / одиночным ударам		5 g/50 g	5 g/50 g	5 g/50 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		Более 100 000 ч	Более 100 000 ч	Более 100 000 ч
Диапазон рабочих температур***		-40 °C ... +85 °C	0 °C ... +70 °C / -40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +60 °C
Мезонинные модули	Модель	—	—	—
	Интерфейсы лицевой панели	—	—	—
	Интерфейсы на плате	—	—	—

* Исполнение с кондуктивным теплоотводом.

** Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля.

Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

*** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.



Модель		CPC520	CPC522	CPC524	CPC522-1X
Соответствие стандартам	PICMG 2.0 PICMG 2.1	—	Через переходники KIC502+KIC504	Через переходники KIC502+KIC504	Через переходники KIC502+KIC504
	PICMG 2.16	—	—	—	—
	PICMG 2.30	✓	—	—	—
	PICMG сPCI-S.0	Через переходники KIC502+KIC504	✓	✓	✓
Размер, включая мезонины		4HP	4HP, 8HP	4HP	4HP, 5HP*, 8HP
ЦП		AMD Ryzen Embedded: V1000 - 4 ядра CPU R1000 - 2 ядра CPU	Intel Xeon E-2276ME 2,0 ГГц Core i3-9100HL 1,6 ГГц	Эльбрус-2С3, 2000 МГц	Intel Tiger Lake-H 8 ядер, 2,1 ГГц Intel Tiger Lake-H 6 ядер, 1,9 ГГц
Оперативная память		8 или 16 Гбайт DDR4 с ECC	8 или 16 Гбайт DDR4 с ECC	16 Гбайт DDR4 с ECC	16 или 32 Гбайт DDR4-3200 с ECC
Графическая подсистема	Тип	Встроенная в ЦП: 8 ядер для V1000, 3 ядра для R1000	Intel UHD Graphics P630, встроенная, 4K@60 Гц	Встроенный видеоадаптер, 4K@60 Гц	Intel UHD Gen 13
	Интерфейсы	2×Display Port	2×Display Port	1×Display Port	3×Display Port
	Количество независимых дисплеев	2	2	1	3
Коммуникационные интерфейсы на передней панели	Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet	2×2.5 Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet	2×2.5 Gigabit Ethernet
	USB	2×USB 3.0, 4×USB 2.0	6×USB 3.1, 12×USB 2.0	2×USB 3.0	2×USB 3.1
Интерфейсы подсистемы хранения	На плате	32 Гбайт SLC NAND, 1×SATA II	32 Гбайт 3D NAND, 2×SATA III	32 Гбайт uSSD, 1×SATA III, напаян, сменный M.2 накопитель	64 Гбайт 3D NAND Flash, 1×SATA III
	На мезонинах и на модулях тыльного ввода-вывода	SATA II и HD-Audio на MIC584 CFast, USB 2.0, PCIe	2×SATA III на мезонине	—	—
Интерконтакты межмодульной коммуникации по кросс-плате	PCI	v2.3; 32 бит, 33/66 МГц; до 8 bus master устройств	—	—	—
	PCI Express	Один канал x4 PCI Express Rev.2.0, до четырех устройств PCIe в режиме x1 (5 Гбит/с)	Процессорные хосты PCI-E 3.0 (до 8 GT/s), 2 разъема x8 на CPC1, хосты PCN, поддержка PCI-у 3.0, до 10 портов	Четыре канала x4 PCI Express Gen 3.0, два канала x2 PCI Express Gen 3.0, три канала x4 PCI Express Gen 3.0	Два канала x8 PCI Express Gen 4.0, два канала x4 PCI Express Gen 3.0, четыре канала x1 PCI Express Gen 3.0
	Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet	—	1×Gigabit Ethernet	2.5 Gigabit Ethernet
	SATA	1×SATA II	5×SATA III на CPC1	1×SATA III на CPC	5×SATA III
	USB	4×USB 2.0	4×USB 3.1, 8×USB 2.0	2×USB 3.0	8×USB 2.0, 2×USB 3.1
Поддержка ОС		Microsoft Windows Embedded Standard 7, Microsoft Windows 10, Linux, QNX	Linux Debian 9, Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64bit	ОС «Эльбрус», ОС Astra Linux «Ленинград»	Microsoft Windows 10, Linux Debian 9
Расчетное энергопотребление**		До 15,5 Вт	До 35 Вт	До 30 Вт	До 60 Вт
Устойчивость к вибрации / одиночным ударам		5 g/100 g	5 g/100 g	5 g/100 g	5 g/100 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		Более 100 000 ч	Более 100 000 ч	Более 100 000 ч	Более 100 000 ч
Диапазон рабочих температур***		-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C
Мезонинные модули	Модель	MIC584	—	—	MIC584
	Интерфейсы лицевой панели	Audio IN/OUT/MIC, 2×USB 2.0, 1×RS-232, PS/2	Audio IN/OUT/MIC, 2×USB 2.0, 1×RS-232, PS/2	—	USB 2.0, Audio In/Out/Mic, UARTx5, LPT, PS/2
	Интерфейсы на плате	2×SATA II, 5×RS-232/485, LPT	—	—	—

* Исполнение с кондуктивным теплоотводом.

** Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля. Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

*** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Периферийные модули 3U CompactPCI



VIM552

Модуль обработки графической информации; хранения

- Соответствие стандартам CompactPCI S.0
- Графический процессор Silicon Motion SM750
- 64 Мбайт DDR333 SDRAM
- VGA и DVI-I до 1920×1440 пикселей, 60 Гц на передней панели, копия DVI-D и VGA на Rear I/O
- 1×SATA и место для установки 2,5" HDD
- USB 2.0 на передней панели
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C
- Совместимость с ОС Windows XP Embedded, Linux 2.6



VIM556

Графический ускоритель

- Соответствие стандарту CompactPCI S.0
- На базе модуля MXM NVidia Quattro T1000M
- 4×DisplayPort выведены на переднюю панель
- Поддержка «горячей» замены модулей
- Возможность кондуктивного съема тепла
- Совместимость с ОС: Windows 7 Professional 32/64 бит, Windows Embedded Standard 7 32/64 бит
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +65 °C



KIC506

Плата-носитель до пяти мезонинов на основе плат miniPCIe и mSATA

- Количество подключаемых мезонинных карт
4 x miniPCIe + 1 x mSATA или 5 x miniPCIe
- Поддержка интерфейсов PCIe x1, USB 2.0, SATA II и SIM-карты для каждого мезонина
- Защита от перегрузок и короткого замыкания в мезонине
- Интерфейс SMBus системы управления
- Интегрированный температурный датчик
- Индивидуальное включение/отключение мезонинов
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +60 °C



KIC500

Плата-носитель для трех SSD формата M2

- Соответствие стандарту CompactPCI S.0
- Три адаптера для установки дисков M.2 SATA и M.2 PCIe типоразмеров 2280, 2260, 2242, 2230
- Поддержка дисков с интерфейсами SATA, SATA II, SATA III, PCIe x4 Gen.3 (1 SATA, 2 PCIe x4)
- Поддержка SFF-8485 Specification for Serial GPIO (SGPIO) Bus
- Поддержка Universal Serial Bus 3.0 Specification. Rev. 1.0
- Ток потребления без жесткого диска и накопителей USB: 300 мА
- Максимальный ток потребления: 700 мА
- Принудительное воздушное охлаждение
- Порт USB 3.0



KIC550

Модуль хранения для подключения 2,5" диска

- Соответствие стандарту CompactPCI S.0
- Место для установки 2,5" диска с интерфейсом SATA
- USB 3.0 выведен на переднюю панель
- CFast выведен на переднюю панель
- Поддержка внутримодульного RAID-массива (RAID 0 и RAID 1)
- Поддержка режимов работы накопителей HyperDuo
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



NIM550

Модуль интерфейсный

- Реализует два интерфейса 10 GbE, выведенные на переднюю панель через разъемы SFP+. Организация интерфейсов производится посредством контроллера Intel 82599ES
- Поддержка кабелей Direct Attach Copper (DAC) 10GbE (10GBASE-CR1)
- Поддержка оптических трансиверов 1GbE (1000BASE-X) и 10GbE (10BASE-SR/SW, 10BASE-LR/LW)
- Программная совместимость с OC Astra Linux Special Edition 1.4 (64 bit), Linux Debian 8 (64 bit)

DIC551, DIC552, DIC553

Модули носителя мезонинов

- Соответствие стандарту CPCI S.0 3U (DIC551); CPCI 2.0 3U (DIC552); CPCI 2.0 6U (DIC553)
- Системная шина PCIe x1
- Поддержка до двух мезонинов одиночного размера или один мезонин двойного размера
- Поддержка «горячей» замены модулей
- Возможность кондуктивного съема тепла
- Возможность тыльного вывода сигналов с модуля
- Комплект разработчика на базе M551t для разработки собственных мезонинов
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



Подключаемые мезонинные модули:

- MIC1011 - мезонин 4 портов RS-232/485/422 с гальванической изоляцией
- MIC1003 - мезонин цифрового ввода-вывода на 48 линий с групповой гальванической изоляцией
- MIC1004 - мезонин 4 портов ИРПС (токовая петля) с гальванической изоляцией
- MIC1007 - мезонин интерфейса МКИО по ГОСТ Р 52070-2003 (аналог MIL-STD-1553B)
- MIC1010 - мезонин 4 портов CAN



PS550

Модуль источника питания

Предназначен для использования в высоконадежных автономных модульных вычислительных системах, построенных на базе стандарта CompactPCI Serial PICMG CPCI-S.0 3U.

- Диапазон входных напряжений: 18-72 В
- Выходные напряжения/токи:
 - плюс 12 В / 17 А;
 - плюс 5 В / 6 А
- КПД типовой 86 % при максимальной нагрузке
- Гальваническая изоляция вход/выход: 1000 В
- Замена модуля PS551 в режиме HotSwap

Системообразующие модули



KIC551

Коммутатор PCIe/Gb Ethernet

Позволяет задействовать для коммутации все линии кросс-платы PCI Express по всей ширине их контактов, а именно две линии x8 и шесть линий x4 шины PCI Express Gen3.

- Поддержка режимов работы Peer-to-Peer и Multicast
- Поддержка FailOver-режима работы порта систем с резервированием
- Поддержка соединения Fiber Optic PCI Express на скорости до 64 ГТ/с на дистанции до 50 м
- Интерфейс SFI 10 Gigabit



SW554

Коммутатор PCIe/GB Ethernet

Предназначен для построения высоконадежных систем на базе вычислительных модулей форм-фактора Compact PCI Serial.

- Коммутация 8 каналов 1000BASE-T, выведенных на объединительную панель
- Поддержка технологии Flexible Fabric
- Поддержка режимов Tunneled Window Connection, Virtual Ethernet NIC, Shared I/O в системах MultiHost, Peer-to-Peer и Multicast
- Поддержка коммутации 56 каналов / 12 портов PCIe Gen2/3



KIC552

Расширитель PCIe

Предназначен для соединения шасси между собой с разнесением до 50 м или ввода данных по PCIe.

- Расширение шины PCIe (разъем на передней панели)
- Расширение шины PCIe по оптическому каналу (разъем на передней панели)



NIM552

Модуль интерфейсный

- Системная шина PCIe x4 Gen2
- 4 RJ45 или 4 M12-X
- PSE (Power Sourcing Equipment) Type 2
- Поддержка до четырех PD (Powered Device)
- Суммарная выходная мощность не более 55 Вт
- Светодиодная индикация состояния сетевых соединений
- Необходимость принудительного охлаждения



KIC502

Модуль интерфейсный

Представляет собой адаптер для кабельного PCI Express соединения системы CompactPCI Serial 3U с внешними периферийными модулями по стандарту PCI Express External Cabling Specification.

Для присоединения внешних устройств используется линк PCI Express x4 и стандартный кабель Molex iPass PCIe x4. Ширина линка x4 позволяет подключать мосты на шины VME, PCI-X, PCI, а также любые другие устройства, поддерживающие PCIe x4 External.



KIC504

Модуль интерфейсный

Представляет собой мост PCI Express - PCI и предназначен для установки в процессорный слот Compact PCI 3U/6U системы. Соединение с CompactPCI Serial системой осуществляется при помощи модуля KIC502. Для сигналов управления PCI Express выполнена оптическая изоляция в соответствии со стандартом PCI Express External Cabling.

Монтажные каркасы



ICC50x

Монтажные каркасы

Предназначены для применения в качестве составной части в вычислительных системах на основе спецификации CPCI Serial.

- ICC500-01 Предназначен для размещения систем CPCI-S в конвективном исполнении для установки в монтажную стойку 19/2"
- ICC502-01 Предназначен для размещения систем CPCI-S в конвективном исполнении для установки в монтажную стойку 19" с одним блоком питания
- ICC502-02 Предназначен для размещения систем CPCI-S в конвективном исполнении для установки в монтажную стойку 19" с двумя блоками питания горячего резервирования
- ICC504-01 Предназначен для разработки на его основе компьютеров в защищенном корпусе с кондуктивным отводом тепла от модулей

Несущие и мезонинные модули стандарта FMC

Изделия предназначены для построения промышленных высокопроизводительных систем с параллельной цифровой обработкой данных реального времени.

Типичными областями применения изделий являются:

- кодирование/декодирование данных (Data Encryption);
- цифровая сигнальная обработка (Digital Signal Processing);
- потоковая обработка видео- и аудиоинформации (Image/Video Processing);
- анализ широкополосных сигналов и корреляционное обнаружение;
- синтез и обработка сложных сигнально-кодовых конструкций (Radar/Sonar Beamforming).

Несущие модули на базе ПЛИС

FPU502

Реконфигурируемый вычислительный модуль

Предназначен для построения промышленных высокопроизводительных SDR-систем на базе платформы CompactPCI-Serial с параллельной цифровой обработкой данных реального времени. Применяется для кодирования/декодирования данных, цифровой сигнальной обработки (Digital Signal Processing), потоковой обработки видео- и аудиоинформации; анализа широкополосных сигналов и корреляционного обнаружения; синтеза и обработки сложных сигнально-кодовых конструкций (Radar/Sonar Beamforming).



- ПЛИС Kintex XCKU060-2FFVA15171 или XCKU115-2FLVA15171
- ОЗУ - 2 канала DDR4 по 4 Гбайт
- Возможность подключения внешнего аккумулятора для хранения ключа шифрования конфигурации ПЛИС

Сигналы для тыльного модуля ввода-вывода

- Интерфейс MGT x8
- Вход для тактового сигнала
- Два входа внешней синхронизации
- Два выхода внешней синхронизации

FPU1500

Модуль реконфигурируемый вычислительный

Модуль предназначен для построения высокопроизводительных бортовых систем сбора и цифровой обработки сигналов, в том числе в режиме реального времени в стандартном исполнении OpenVPX 3U ANSI/VITA 46. Для ввода сигналов в систему предусмотрена возможность установки мезонинных модулей FMC различного функционального назначения, совместимых со спецификацией ANSI/VITA 57.1. Типовые области применения FPU1500 - системы цифровой обработки сигналов, радарные, гидроакустические комплексы, бортовая авионика и т.д.



- Стандарт: OpenVPX
- Вычислитель: FPGA Artix-7
- Оперативная память DDR3 SDRAM до 8 Гбайт
- 1 Гбайт FLASH для данных пользователя, слот microSD
- Возможности расширения FMC

Мезонинные модули FMC



MIC1801

Мезонинный модуль стандарта FMC

Предназначен для обмена информацией с несущей платой посредством интерфейса Ethernet 1G

- Коммутатор:
 - 2 порта интерфейса физического уровня Ethernet
 - 3 порта SGMII и 1 порт GMII для обмена информацией через разъем FMC
- FMC-разъем для подключения мезонина к несущему модулю (VITA57.1-2010)
- Два разъема RJ-45 интерфейсов физического уровня на передней панели
- До 32 опциональных контактов ввода-вывода LVDS- или КМОП-стандарта
- Потребляемая мощность: не более 3 Вт

MIC1811

4-канальный мезонинный модуль АЦП стандарта FMC разрядностью 10 бит и максимальной частотой дискретизации 5 ГВыб/с



- Режимы работы: $f_s = 1,25 \text{ ГВыб/с} \times 4 \text{ канала}$,
 $f_s = 2,5 \text{ ГВыб/с} \times 2 \text{ канала}$, $f_s = 5 \text{ ГВыб/с} \times 1 \text{ канал}$
- Разрядность выходных данных: 10 бит
- Номинальный уровень входного сигнала: 500 мВ (p-p)
- Входное сопротивление аналогового входа: 50 Ом
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих: не хуже 56 дБ
- Встроенный тактовый синтезатор с возможностью синхронизации от внешнего опорного сигнала
- Разъемы для подключения аналоговых сигналов на передней панели: SMA/SSMC/тип IX (ГОСТ РВ 51915-2002)
- Потребляемая мощность: не более 12 Вт

MIC1812

16-канальный мезонинный модуль АЦП стандарта FMC разрядностью 14 бит и максимальной частотой дискретизации 125 МВыб/с



- Максимальная частота дискретизации: $f_s = 125 \text{ МВыб/с}$
- Разрядность выходных данных: 14 бит
- Диапазон напряжений входных сигналов: 1 В / 2 В
- Входное сопротивление: 50 Ом
- Ширина полосы частот входного тракта по уровню 3 дБ: 360 МГц / 600 МГц в зависимости от варианта исполнения
- Разъем для подключения аналоговых сигналов: Nicomatic 341D000F51-0020-140002
- Потребляемая мощность: не более 16 Вт

MIC1821**2-канальный мезонинный модуль ЦАП стандарта FMC разрядностью 14 бит и максимальной частотой дискретизации 2,5 ГВыб/с**

- Максимальная частота дискретизации: $f_s = 2,5$ ГВыб/с
- Разрядность входных данных: 14 бит
- Режимы работы: Normal, Mix, NRZ
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих: не хуже 54 дБ
- Встроенный тактовый синтезатор с возможностью синхронизации от внешнего опорного сигнала
- Разъемы для подключения аналоговых сигналов на передней панели: SMA/SSMC/тип IX (ГОСТ РВ 51915-2002)
- Потребляемая мощность: не более 8 Вт

MIC1822**Мезонинный модуль ЦАП стандарта FMC разрядностью 12 бит и максимальной частотой дискретизации 3 ГВыб/с**

- Максимальная частота дискретизации: $f_s = 3$ ГВыб/с
- Разрядность входных данных: 12 бит
- Режимы работы: NRZ, RTZ, NRTZ, RF
- Диапазон частот выходного сигнала: до 7 ГГц
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих: не хуже 55 дБ
- Номинальный уровень выходного сигнала: 1 В
- Встроенный тактовый синтезатор с возможностью синхронизации от внешнего опорного сигнала
- Разъемы для подключения аналоговых сигналов на передней панели: SMA/SSMC/тип IX (ГОСТ РВ 51915-2002)
- Потребляемая мощность: не более 5 Вт

MIC1831**4-канальный мезонинный модуль трансивера стандарта FMC разрядностью 12 бит, максимальной полосой сигнала 56 МГц и промежуточной частотой до 6 ГГц**

- Полоса входных-выходных сигналов: 200 кГц - 56 МГц
- Разрядность входных-выходных данных: 12 бит
- Диапазон перестройки промежуточной частоты: 70-6000 МГц
- Режимы работы: дуплекс/полудуплекс
- Номинальный уровень выходного сигнала: 0 дБм
- Входное-выходное сопротивление аналоговых линий: 50 Ом
- Взаимопроникновение каналов: не более -50 дБ
- Разъем для подключения аналоговых сигналов на передней панели - SSMC (AEP 7110-1511-000)
- Потребляемая мощность: не более 9 Вт

MIC1832**4/2-канальный модуль АЦП/ЦАП стандарта FMC с интерфейсом JESD204B**

- 4 аналоговых входа, 4 аналоговых выхода
- Частота дискретизации входных сигналов: до 1250 МГц
- Частота дискретизации выходных сигналов: до 2800 МГц
- Разрядность входных данных ЦАП: 14 бит
- Разрядность выходных данных АЦП: 14 бит
- Потребляемая мощность: не более 21 Вт

Высокопроизводительная гетерогенная вычислительная платформа «ГРИФОН»

Предназначена для создания систем обработки сигналов, потокового видео, трафика сетей связи и иных приложений с высокими требованиями к вычислительной мощности и большими объемами анализируемой информации.

ГРИФОН - это многоцелевая компактная высокопроизводительная вычислительная платформа с легко-масштабируемой производительностью и характеристиками стойкости к внешним воздействующим факторам.

ГРИФОН построен на основе стандарта CompactPCI Serial (CPCI-S), имеет модульную структуру и состоит из блоков 3U на девять и пять посадочных мест.

ГРИФОН позволяет создавать конфигурации с одновременным использованием вычислителей разной архитектуры, включая x86, Эльбрус, GPU NVIDIA и модулей на базе FPGA (ПЛИС). Конфигурация подбирается под требования заказчика в зависимости от прикладных задач.

Разработчикам прикладных систем на базе ГРИФОН предлагается комплект сервисного программного обеспечения, который позволяет абстрагироваться от особенностей каналов обмена данными и типов вычислителей, предоставляя стандартные протоколы взаимодействия:

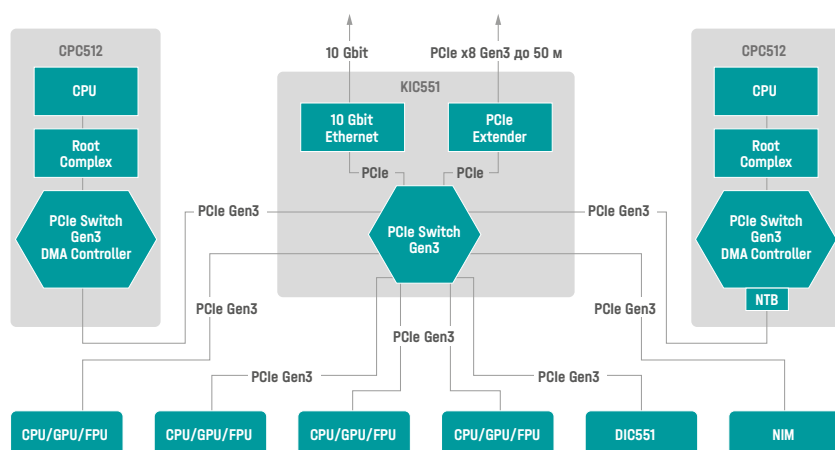
- для взаимодействия между модулями на базе процессоров x86 используются механизмы BSD Sockets, MPI;
- для взаимодействия между процессорами x86 и ПЛИС - символьный драйвер FPGA;
- для взаимодействия между процессорами x86 и GPU - CUDA SDK;
- для взаимодействия ПЛИС и GPU - надстройка к CUDA SDK.

ГРИФОН - это результат реализации новых возможностей шины PCIe с помощью коммутатора KIC551, обеспечивающего взаимодействие peer-to-peer (P2P) и позволяющего строить высокопроизводительные параллельно-конвейерные конфигурации.

Ключевые особенности

- Возможность совместного использования вычислителей разной архитектуры (x86, Эльбрус, GPU NVIDIA, FPGA (ПЛИС)) в одном блоке
- Размещение до 8 вычислителей в одном блоке
- Поддержка сертифицированных ОС (Astra Linux)
- Межмодульный обмен данными по PCIe Gen3 «каждый с каждым»
- Суммарная пропускная способность внутри блока до 640 Гб/с
- Выпускается с кондуктивным или воздушным охлаждением модулей

Структурная схема



Системы стандарта MicroPC

Благодаря оригинальной концепции разработки изделия серии MicroPC в настоящее время на рынке встраиваемых персональных компьютеров являются одними из наиболее устойчивых к воздействию жестких внешних факторов.

Модули MicroPC позволяют быстро строить недорогие высоконадежные встраиваемые системы и системы автоматизации из готовых «кирпичиков». Системы MicroPC прекрасно зарекомендовали себя в тысячах приложений в различных сферах применения.

Надежность в экстремальных условиях

Специальная технология изготовления процессорных плат и плат расширения обеспечивает их устойчивую работу при температурах от -40 °C до +85 °C, устойчивость к вибрациям - до 5 g и ударам - до 100 g. Надежность изделий обеспечивается комплексом технических решений на всех этапах производства и тестирования. Подтвержденное интенсивными испытаниями время безотказной работы (MTBF) плат MicroPC составляет от 10 до 20 лет.

Компактность, производительность, функциональность

Процессорные платы MicroPC отличаются малыми размерами (124×114 мм), обеспечивая при этом высокую вычислительную мощность и полный набор стандартных PC-интерфейсов, включая Ethernet и USB.

Ударовиброустойчивый конструктив

Система четырехточечного крепления плат MicroPC обеспечивает прочную фиксацию платы со всех сторон с помощью соединителя, направляющих рельсов и крепежных планок, что совершенно исключает боковое перемещение плат и защищает их от воздействия ударов и вибраций. Кроме того, есть возможность быстрой замены платы.

Широкая программная поддержка

Платы MicroPC полностью совместимы с современными встраиваемыми операционными системами.

Гибкость конструкции

Универсальность конструктивного исполнения и многообразие вариантов монтажа изделий стандарта MicroPC обеспечивают возможность их применения в подавляющем большинстве перспективных разработок.

Процессорные модули



Модель	CPC109	CPC152
Процессор	Vortex86DX 600 МГц	
Чипсет	—	
ОЗУ	DDR SDRAM 256 Мбайт (напаяно)	
Видеосистема	—	Независимое подключение двух дисплеев (CRT, TFT), порт подключения монохромных STN-панелей 4/8 бит (Beneq)
Порты ввода-вывода	4×USB 2.0, 2×RS-232, 2×RS-422/485, 1×LPT, PS/2, порт матричной клавиатуры (4×4, 4×5)	4×USB 2.0, 2×RS-232, 2×RS-422/485, 1×LPT, PS/2
Ethernet	1×Fast Ethernet	
Интерфейсы расширения	PC/104 (ISA 8/16 бит, 8/16 МГц)	PC/104 (ISA 8/16 бит, 8/16 МГц)
Цифровые каналы ввода-вывода	72 КМОП/ТТЛ-линии DIO, 8×GPIO	
Аналоговые каналы ввода-вывода	8×AI (0...+5 В, ±5 В, 0...+10 В, ±10 В, 0...20 мА, ±20 мА), 2×AO (0...+5 В, ±5 В, 0...+10 В)	
Накопители информации	2 Гбайт NAND Flash (напаян), 1×PATA (подключение до двух устройств с интерфейсом IDE), 1×CompactFlash	
Диапазон рабочих температур	-40 °C ... +85 °C	
Поддерживаемые операционные системы	FreeDOS, MS-DOS 6.22, Linux 2.6, Windows CE 5, QNX 6.4x, 30СРВ «Нейтрино»	FreeDOS, MS-DOS 6.22, Linux 2.6, Windows CE 5 Хре, QNX 4.25, 6.4x, 30СРВ «Нейтрино»
Дополнительные функции	Температурный датчик (LM92, -55 °C ... +125 °C)	

Периферийные модули



DIC120

Модуль ввода-вывода программируемый

- 96/48 каналов ввода-вывода с логическими уровнями КМОП, ТТЛ
- Возможность разработки собственных конфигураций (прошивка) FPGA
- Программируемый интервал времени устранения дребезга для входов (антидребезг)
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



DIC122

Модуль дискретного ввода с гальванической развязкой

- 32 канала дискретного/частотного ввода
- Однопроводное или двухпроводное подключение сигналов
- Измерение частот по любому каналу
- Формирование аппаратных прерываний по событиям на входах
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



DIC123

Модуль дискретного вывода с гальванической развязкой

- 32 канала дискретного вывода
- Однопроводное или двухпроводное подключение сигналов
- Коммутируемые выходные напряжения/токи: 60 В / 500 мА
- Контроль состояний выходов (до изоляции)
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



AIC124

14-разрядный модуль аналогового ввода-вывода с гальванической изоляцией

- 16 однопроводных или 8 дифференциальных каналов аналогового ввода
- 2 канала аналогового вывода
- Групповая гальваническая развязка (изоляция)
- Программируемый коэффициент усиления
- 8-канальный порт дискретного вывода с уровнями КМОП
- Групповая гальваническая развязка (изоляция)
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



PS151

Модуль питания

- Диапазон входного напряжения 11-36 В
- Суммарная выходная мощность 50 Вт
- Интеллектуальная система управления
- Функция ИБП
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C



NIM151

Модуль последовательных интерфейсов

- 4 (NIM151-01) или 8 (NIM151-02) каналов UART с логическими уровнями сигналов (КМОП, ТТЛ)
- Скорость обмена данными до 115 200 бод
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C

Дополнительное оборудование



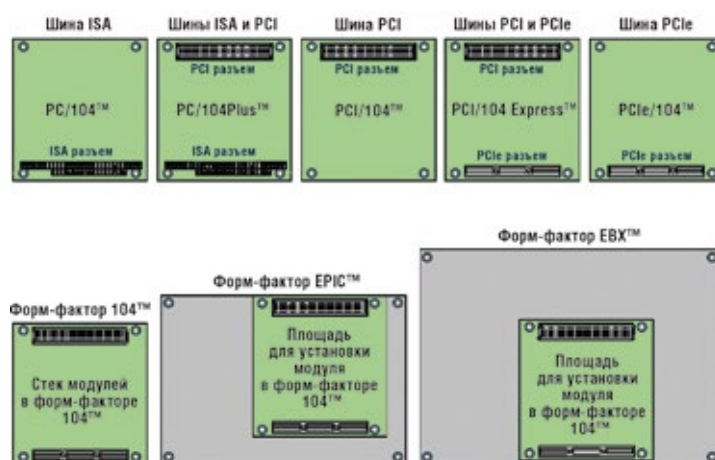
Каркасы с 8-разрядной шиной ISA серии ICC

- ICC19001 - Монтажный каркас MicroPC, 4 слота шины ISA-8
- ICC19101 - Монтажный каркас MicroPC, 8 слота шины ISA-8
- ICC19201 - Монтажный каркас MicroPC, 12 слота шины ISA-8
- ICC19301 - Монтажный каркас MicroPC, 3 слота шины ISA-8, настольный
- ICC19401 - Монтажный каркас MicroPC, 6 слота шины ISA-8, настенный

Стековые системы стандарта PC/104

Стандарты PC/104 описывают модульный принцип построения компактных встраиваемых систем в виде колонны состыкованных друг с другом плат. Стандарты семейства PC/104 прекрасно зарекомендовали себя среди разработчиков компактных бортовых компьютерных систем.

Многие инженеры выбирают PC/104 из-за преимуществ, которые дают малый вес и габариты таких устройств (платы размером 90×96 мм), механическая надежность как разъемов, так и всего конструктива в целом. Семейство стандартов PC/104 описывает обмен данных между модулями по параллельным шинам ISA 16 бит, PCI 32 бит и с использованием последовательных интерконнектов PCI Express, USB 2.0 и SATA и состоит из пяти спецификаций. Помимо самого компактного размера 90×96 мм, в семейство стандартов входят форм-факторы EPIC и EBX.



Для систем стандарта PC/104 FASTWEL производит модули системных контроллеров, модули периферии, питания, а также системные платформы на базе указанных компонентов.



Компьютерная платформа для решения задач на транспорте на базе CPC307



Компьютерная платформа для построения бортовых информационно-управляющих систем на базе CPC310



FASTWEL оказывает помощь и дает консультации по вопросам подбора наиболее эффективного решения на базе стандартов PC/104.

Процессорные модули



Модель		CPC307	CPC310	CPC314	CPC316
Соответствие стандарту PC/104-Plus: PCI (32 бит), ISA (16 бит)		✓	✓	✓	✓
ЦП		Vortex86DX 600 МГц	Intel Atom E3815/E3825 1,33/1,46 ГГц	Vortex86DX3, 2 ядра, 800 МГц	Vortex86DX3, 2 ядра, 800 МГц
Оперативная память		DDR2 SDRAM 256 Мбайт (напаяна)	2 или 4 Гбайт DDR3L-1066/1333 SDRAM ECC (напаяна)	2 Гбайт DDR3 SDRAM (напаяна)	2 Гбайт DDR3 SDRAM (напаяна)
Графическая подсистема	Тип	—	Встроенная	Встроенная	Встроенная
	Интерфейсы	—	2D/3D-акселератор	—	—
	Количество независимых дисплеев	—	2 (VGA и LVDS)	2 (VGA и LVDS)	2 (VGA и LVDS)
Интерфейсы подсистемы хранения	EIDE	1×EIDE, NAND флеш-диск 1 Гбайт	—	—	—
	SATA	—	32 Гбайт SLC NAND Flash, 1×SATA II	4 Гбайт microSD (для CPC314-01), 1×SATA II	8 Гбайт NAND Flash (pSLC), 1×SATA II
	Съемные носители	2×microSD	1×CFast	1×microSD	1×Compact Flash
Коммуникационные интерфейсы	Ethernet	1×Fast Ethernet	2×Gigabit Ethernet	1×Fast Ethernet	1×Fast Ethernet, 1×Gigabit Ethernet
	USB	4×USB 2.0	4×USB 2.0	2×USB 2.0	4×USB 2.0
	COM-порты	2×RS-232, 2×RS-232/422/485, 2×RS-485/422 с гальваноразвязкой	2×RS-232, 2×RS-422/485 с гальваноразвязкой	2×RS-232, 2×RS-422/485 с гальваноразвязкой	2×RS-232, 2×RS-422/485 с гальваноразвязкой
	CAN-порты	2×CAN 2.0b с гальваноразвязкой	—	—	—
	Цифровые каналы ввода-вывода	8 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые	8 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые	8 каналов GPIO (+5В, TTL)	48 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые, 8 каналов GPIO (+5 В, TTL)
	Аналоговые каналы ввода-вывода	—	—	—	—
	Другое	PS/2, 1×LPT (SPP, EPP, ECP), 2×I ² C	PS/2, LPT (EPP, ECP)	HD-Audio	HD-Audio
Служебные возможности		3 сторожевых таймера, часы реального времени, оптоизолированный сброс	2 сторожевых таймера, часы реального времени, оптоизолированный сброс, аудиомикрофон, линейный вход-выход	2 сторожевых таймера, часы реального времени, оптоизолированный сброс, аудиомикрофон, линейный вход-выход	3 сторожевых таймера, часы реального времени, оптоизолированный сброс, аудиомикрофон, линейный вход-выход
Поддержка ОС		FreeDOS, MS-DOS 6.22, WinCE 5.0, Linux 2.6, QNX 6.4	FreeDOS2, Windows Emb Standart 7, Linux, QNX, ЗОСРВ «Нейтрино»	FreeDOS2, Windows Emb Standart 7, Linux, QNX, ЗОСРВ «Нейтрино»	FreeDOS2, Windows Emb Standart 7, Linux, QNX, ЗОСРВ «Нейтрино»
Расчетное энергопотребление*		До 5 Вт в зависимости от модификации	До 10 Вт в зависимости от модификации	До 10 Вт	До 10 Вт
Виброударостойкость		10 g/150 g	5 g/100 g	5 g/100 g	5 g/100 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		200 000 ч	Более 150 000 ч	Более 220 000 ч	Более 250 000 ч
Диапазон рабочих температур**		-40 °C ... +85 °C -50 °C ... +90 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C

* Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля.
Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Периферийные модули



KIC304

Модуль интерфейсный стандарта PC/104-Plus

- Два слота miniPCI Express для установки дополнительного коммуникационного оборудования
- Два слота для SIM-карт
- Напряжение питания 5 В
- Диапазон рабочих температур -40 °С ... +85 °С
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 560 000 ч



NIM351

Модуль полевых шин стандарта PC/104-Plus

- «Проходная» шина PCI
- 2 изолированных канала CAN 2.0a и 2.0b
- 2 изолированных канала RS-422/485
- Напряжение питания 5 В
- Диапазон рабочих температур -40 °С ... +85 °С
- Влагозащитное покрытие (опционально)
- Программная совместимость с ОС FreeDOS, QNX 6.3x, Windows XPe, Linux 2.6.x
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 730 000 ч



AIC324

Модуль аналого-цифрового ввода-вывода PC/104-Plus

- Системная шина ISA, 16 бит, «проходная» шина PCI
- 32 аналоговых входа АЦП 16 бит, 250 кГц/±10...±0,625 В/0—20 мА, 0—10 мА, 0—5 мА
- 4 аналоговых выхода ЦАП 16 бит, время установления - не более 6 мкс, ±10...±2,5 В, программная калибровка аналоговых трактов платы
- 24 канала цифрового входа-выхода, 5 В CMOS, поддержка 16- и 32-разрядных счетчиков, защита выводов от статического электричества
- Гальваническая развязка аналоговой части от цифровой
- Программная совместимость с ОС Linux 2.6, QNX 6, FreeDOS, Windows XPe
- Диапазон рабочих температур -40 °С ... +85 °С и 0 °С ... +70 °С (в зависимости от модификации)
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 100 000 ч



DIC324

Модуль дискретного ввода-вывода с гальванической развязкой

- Системная шина ISA, 16 бит
- 16 каналов дискретного/частотного ввода
- 8 каналов дискретного вывода
- Однопроводное или двухпроводное подключение сигналов
- Коммутируемые выходные напряжения/токи: 60 В / 500 мА
- Измерение частот по любому каналу
- Шесть разделяемых линий аппаратных прерываний
- Контроль состояний выходов
- Программируемый интервал времени устранения дребезга для входов (антидребезг)
- Программная совместимость: FDOS, FreeDOS, Windows XP, Linux 2.6
- Диапазон рабочих температур от -40 °C ... +85 °C

PS351

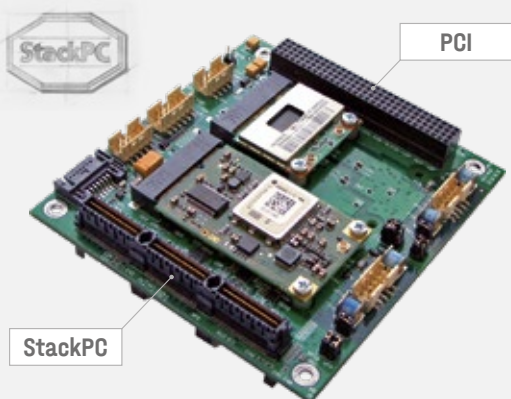
Модуль питания PC/104-Plus



- Форм-фактор PC/104-Plus с отводом тепла на стенку корпуса
- Диапазон входного напряжения 10,5...36 В
- Гальваническая изоляция вход/выход: 1000 В
- Суммарная выходная мощность 50 Вт: +12 В @ 20 Вт; +5 В @ 30 Вт; +3,3 В @ 5 Вт
- Дерейтинг:
 - по цепи +5 В - 2,5 %/°C для температур выше +60 °C;
 - по цепи +12 В - 3,4 %/°C для температур выше +75 °C
- Защита от перегрузок и перегрева по цепям +5 и +12 В
- Система управления:
 - гальванически изолированный интерфейс RS-232/422;
 - режимы автоматического управления включением/выключением: по расписанию, с учетом температуры окружающей среды, по внешнему событию и др.;
 - WDT-таймер, управляющий питанием;
 - часы реального времени (RTC);
 - журнал системных событий (переход на резервное питание, снижение напряжения на входе и др.);
 - температурный датчик;
 - включение системы от -50 °C, управление нагревателем и вентилятором
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 160 000 ч

Системы стандарта StackPC

Спецификация StackPC определяет новый стандарт модулей для построения стековых компьютерных систем и включает в себя все основные преимущества стандартов PC/104, дополняя их новым разъемом StackPC.



Разъем «А» StackPC

BANK1	4×PCIe x1, 2×USB, SMB
BANK2,3	1×PCIe x4, 2×SATA, LPC, 2×GbE, 4×USB, SPI, CAN/RS-485/UART

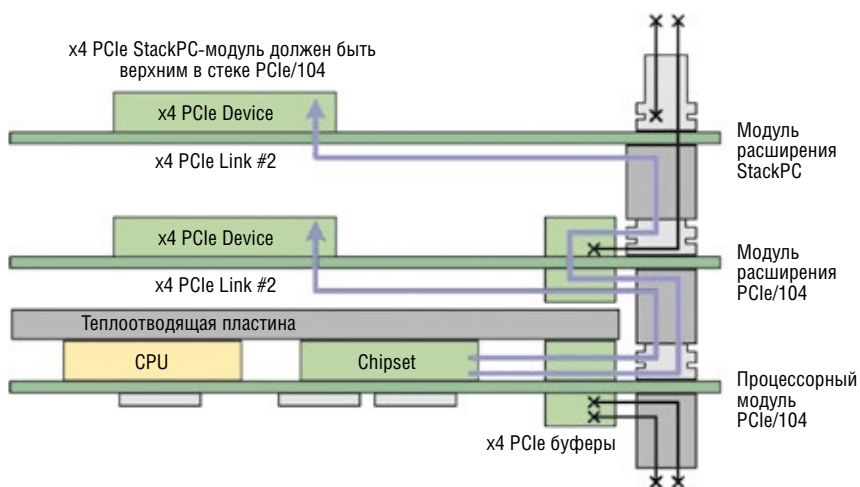
Основным отличительным преимуществом разъема StackPC является размещение в нем наиболее востребованных низкоскоростных интерфейсов, таких как USB, COM, CAN, SPI, LPC, наряду с высокоскоростными SATA, Gigabit Ethernet и PCI Express x1, x4.

Такая комбинация позволяет минимизировать количество кабелей, повысить технологичность и добавить гибкости в построении, расширении и модификации системы.

Изделия StackPC, благодаря единому подходу в построении стека только в одном направлении, легче в разработке из-за упрощенной технологии разводки интерфейсов PCI Express. Единый подход к подаче питания в стек и выводу коммуникационных интерфейсов призван повысить совместимость изделий различных производителей.

Стандарт описывает разъем расширения StackPC и разъем питания StackPWR, которые должны применяться во встраиваемых модулях, соответствующих стандарту.

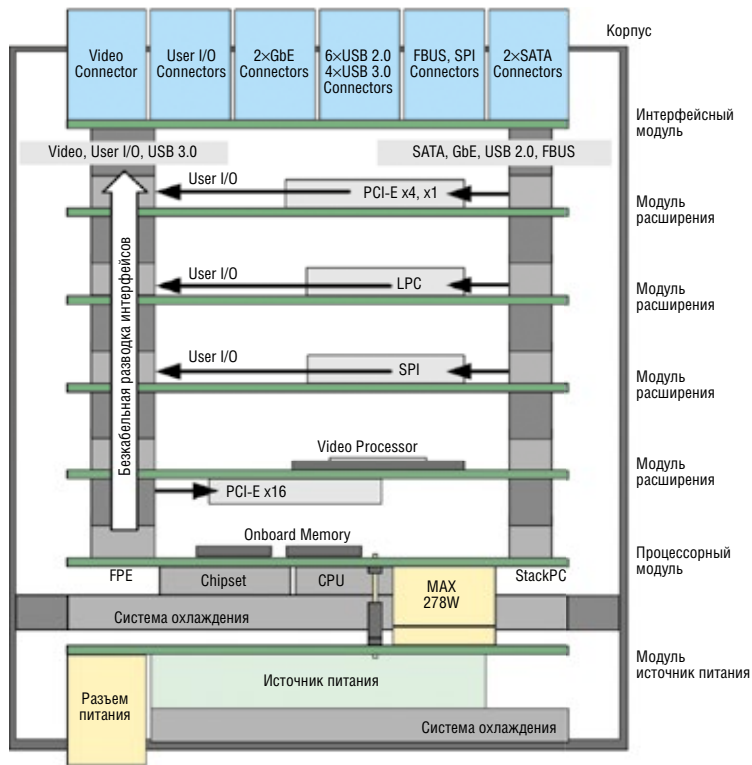
Возможности стандарта StackPC



Совместимость с другими стандартами

- Совместимость с PCIe/104 и PC/104 Express (1-й банк разъема PC/104)
- Совместимость с PCI/104

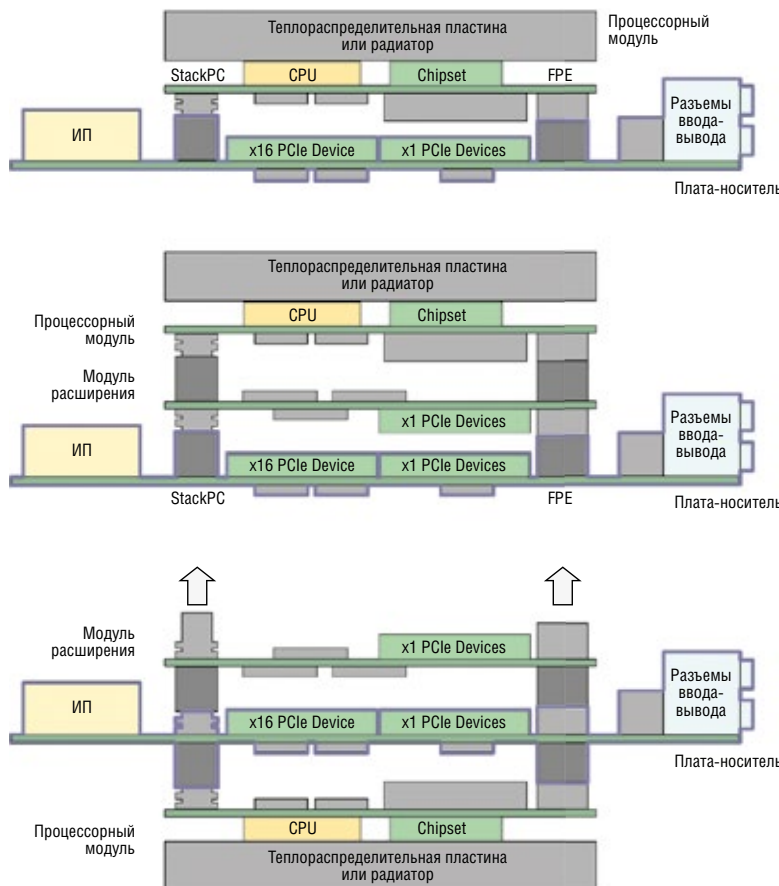
Смешанный стек модулей формата PC/104 и StackPC, использующих шину x4 PCIe



Новый подход к построению системы

- Расширение стека в одном направлении
- Поддержка периферийных интерфейсов на стековых разъемах
- Минимизация количества кабельных соединений
- Стандартизация системных разъемов питания
- Поддержка шин расширения 4×1 и 1×4 PCI Express

Стековая система на базе StackPC



Возможность применения модулей StackPC как COM-модулей

- Возможность применения модулей аналогично стандарту COM-Express PICMG COM.0
- Простота разработки плат-носителей для модулей StackPC
- Возможность установки модулей между StackPC COM-модулем и платой-носителем

Варианты применения модулей StackPC для COM-решений

Процессорные модули



Модель		CPC313	CPC318	CPB909
Форм-фактор		StackPC-PCI	StackPC-PCI	3,5"
Совместимость с PCI/104		✓	✓	✓
Совместимость с PCIe/104 и PC/104-Express		1-й банк разъема PCIe/104	1-й банк разъема PCIe/104	1-й банк разъема PCIe/104
ЦП		Vaikal-T1 1,2 ГГц	СКИФ (1892BA018) 4 ядра, 2 ГГц	Intel Atom E3825/E3845 1,33/1,91 ГГц
Оперативная память		4 Гбайт DDR3-800 SDRAM с ECC (напаяна)	4 или 8 Гбайт LPDDR4 SDRAM (напаяна)	2 или 4 Гбайт DDR3L-1066 SDRAM с поддержкой ECC (напаяна)
Графическая подсистема	Тип	Display Controller SM750	Встроенная	Встроенная
	Интерфейсы	VGA (1920×1080, 50 Гц), LVDS (1366×768, 60 Гц 18/24 бит)	VGA и eDP с разрешением до 1920×1080, цвет 32 бит LVDS 1/2 канала, цвет 18/24 бит Видеовход: два канала MIPI CSI2 1.2 (4 lane)	VGA (2560×1600, 60 Гц), DisplayPort - 2 порта (2560×1600, 60 Гц), LVDS - 2 порта (1920×1200, 60 Гц 18/24 бит)
	Количество независимых дисплеев	2	2	3
Интерфейсы подсистемы хранения	SATA	32 Гбайт SSD 1×SATA III	32 или 64 Гбайт NAND Flash (pSLC) 1×SATA III	32 Гбайт NAND Flash (SLC) 1×SATA III
	Съемные носители	—	SSD-накопитель, размера 2280 с поддержкой PCIe x4, uSDHC карта до 512 Гбайт	1×CFast, 1×MicroSD
Коммуникационные интерфейсы на плате	Ethernet	—	2×Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet
	USB	2×USB 2.0	4×USB 2.0, 1×USB 3.0	2×USB 2.0, 1×USB 3.0
	COM-порты	—	2×RS-232, 1×RS-485/422	2×RS-232, 4×RS-485/422
	Цифровые каналы ввода-вывода	8 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые	16 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые	16 каналов ввода-вывода, индивидуально программируемые
	Другое	—	2 изолированных порта CAN 2.0 B	MiniPCI Express, PS/2
Коммуникационные интерфейсы на разъеме StackPC	PCI Express	4×1 PCIe Gen2, 1×4 PCIe Gen3	3×1 PCIe Gen2	4×1 PCIe Gen2
	Ethernet	2×Gigabit Ethernet	—	2×Gigabit Ethernet
	USB	4×USB 2.0	2×USB 2.0	3×USB 2.0
	COM-порты	2×RS-232	—	2×RS-232
	Другое	SPI, SMBus	—	LPC, SPI, SMBus
Служебные возможности		1 сторожевой таймер, часы реального времени, микрофон, линейный вход-выход	2 сторожевых таймера, часы реального времени, микрофон, линейный вход-выход, цифровой датчик температуры, 2 изолированных входных порта сброса и прерывания	2 сторожевых таймера, оптоизолированный вход внешнего сброса/прерывания, часы реального времени, микрофон, линейный вход-выход
Поддержка ОС		Linux (30СРВ «Нейтрино»)	Linux	FreeDOS, QNX 6,5, Microsoft Windows Embedded 8 Standart, Microsoft Windows Embedded Standart 7, Linux 2.6
Расчетное энергопотребление*		7 Вт	10 Вт	До 20 Вт в зависимости от модификации
Вибродаростойкость		5 g/50 g	10 g/50 g	5 g/50 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		160 000 ч	100 000 ч	100 000 ч
Диапазон рабочих температур**		-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +70 °C	-40 °C ... +85 °C

* Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля.

Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Периферийные модули



KIC301

Интерфейсный модуль

- Два слота miniPCI Express для установки дополнительного коммуникационного оборудования
- Два слота для SIM-карт
- Разъем для накопителей CFast
- Интерфейсы: SATA, RS-232/485/482, 1-Wire
- Программная совместимость: Linux 2.6, Windows XPe, Windows 7 Embedded
- Напряжение питания 5 В
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 100 000 ч



KIC303

Интерфейсный модуль

- Предназначен для отладки систем, с шиной StackPC
- Доступ к интерфейсам на разъеме StackPC: 2×LAN, SATA, 2×USB, 2×RS-232
- Простой переход на цилиндрические разъемы через IDCxx

Дополнительно:

- Слот mPCIe/mSATA
- 8×DIO с изоляцией
- Аудио вход/выход
- Слот для SIM-карты
- POST-индикация



NIM354

Сетевой модуль

- Встроенный неуправляемый коммутатор на 7 каналов Ethernet
- QoS IEEE 802.1p, IPv4, IPv6, 4096 VLAN IDs с тремя уровнями безопасности 802.1Q
- PoE PSE 4 порта с гальванической изоляцией от других цепей, соответствующих стандартам IEEE 802.3af/at и совместимых с устройствами до 25 Вт
- Программное управление PoE PSE по SMBus
- Программная совместимость: QNX 6.5, Linux 2.6, Windows XPe
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C
- Средняя наработка на отказ (MTBF) 500 000 ч



DIC334

Модуль дискретного ввода-вывода с гальванической развязкой

- Системная шина: PCIe
- 16 каналов дискретного/частотного ввода
- 8 каналов дискретного вывода
- Однопроводное или двухпроводное подключение сигналов
- Коммутируемые выходные напряжения/токи: 60 В / 500 мА
- Измерение частот по любому каналу
- Шесть разделяемых линий аппаратных прерываний
- Контроль состояний выходов
- Программируемый интервал времени устранения дребезга для входов (антидребезг)
- Программная совместимость: FDOS, FreeDOS, Windows XPe, Linux 2.6
- Диапазон рабочих температур -40 °C ... +85 °C

AIC325

Модуль аналогового ввода-вывода



- Аналого-цифровой преобразователь:
 - 16 или 32 канала аналогового ввода
 - 16 бит, 500 КГц/канал
 - тип канала: дифференциальный
 - диапазоны измерения входных напряжений: 0...5 В, 0...10 В, $\pm 2,5$ В, ± 5 В, ± 10 В
 - диапазоны измерения входных токов: 0...20 мА, 0...10 мА
- Цифро-аналоговый преобразователь:
 - разрядность: 16 бит
 - время установления: 10 мкс
 - количество каналов: 4
 - диапазоны выходных напряжений: 0...5 В, 0...10 В, $\pm 2,5$ В, ± 5 В, ± 10 В
 - выходной ток: не более 3 мА
- Термостабилизированный генератор опорной частоты
- Возможность синхронной работы до 4 плат
- Шина расширения PCIe x1, выведена на разъем PCIe/104 OneBank
- Напряжение питания от 4,75 до 5,25 В через разъем PCIe104/StackPC
- Ток потребления не более 2,0 А (по цепи 5 В)
- Рабочий температурный диапазон -40 °С ... +85 °С

PS354

Модуль питания



- Форм-фактор StackPC
- Диапазон входного напряжения постоянного тока: 10...36 В
- Гальваническая изоляция вход/выход: 1500 В
- Выходные напряжения/токи (мощность) постоянного тока:
 - 12 В / 5,5 А (66 Вт);
 - 5 В / 11 А (55 Вт);
 - 5 В SB (Standby) / 2,5 А (12,5 Вт)
- Защита от перегрузок
- Сигнал POWERGOOD
- Сигнал PSON#

Встраиваемые компьютеры малых форм-факторов



CPB910, CPB911

Процессорный модуль

- Форм-фактор 3,5"
- Процессор AMD Ryzen Embedded (V1000) либо AMD Ryzen Embedded (R1000)
- 8 или 16 Гбайт DDR4 (2400) SDRAM с поддержкой ECC, напаяна
- 2 порта Display Port (разрешение до 4K); 2 порта LVDS, разрешение до 1920×1200 точек, 60 Гц, 18/24 бит
- Два контроллера Ethernet 10/100/1000/2500 Мбит/с
- 2×SATA III, 4×USB 2.0, 2×USB 3.0, 1×RS-232, Audio
- Поддержка ОС: FreeDOS, Windows 10, Linux

Возможности расширения:

- Разъемы для подключения MiniPCI Express:
 - 4 разъема (в модуле CPB910-02 - 3 разъема);
 - поддержка PCI Express Rev. 2.0;
 - поддержка USB 2.0;
 - поддержка модемов GSM с возможностью подключения SIM-карт (2 разъема)
- Разъем для подключения дисков M.2 NVME

В модуле CPB910 разъемы основных интерфейсов выведены на переднюю панель.



CPC1401

Процессорный модуль

- Форм-фактор 3,5"
- Процессор Baikal-M (BE M1000): 4 кластера по 2 ядра ARM Cortex-A57
- 16 Гбайт DDR4 (2400) SDRAM с поддержкой ECC, напаяна
- 16 Гбайт eMMC Flash-диск, 2×SATA III
- 1×Display Port (разрешение до 4K); 1×LVDS
- Два порта Ethernet 10/100/1000 Мбит
- 4×USB 2.0, 2×USB 3.0, 1×RS-232, PS/2, Audio
- Поддержка вывода Audio через разъемы DisplayPort
- Поддержка ОС: Linux Debian 9 (ядро 4.9), Astra Linux, АльтЛинукс

Возможности расширения:

- 2 разъема для подключения PCI Express Rev. 2.0
- Разъем для подключения дисков M.2 NVME

СРС1001

Процессорный модуль

Модуль СРС1001 предназначен для использования в качестве высокопроизводительного вычислительного ядра с широким набором интерфейсов ввода-вывода при построении управляющих систем реального времени для ответственных применений с жесткими требованиями к габаритам, энергопотреблению и условиям эксплуатации.



- Форм-фактор SMARC версии 1.1
- Процессор i.MX 6Quad Cortex-A9 (0.8-1.0 ГГц), 4 ядра
- 4 Гбайт DDR3L-1066 SDRAM
- 32 Гбайт eMMC NAND Flash
- Разъем MXM 3.0: PCIe x1, USB 2.0, SATA II, LAN 10/100/1000 Мбит, 2×SPI, LVDS, HDMI, 2×CAN, SDIO, 3×UART, 3×I²C, 2×I²S
- Графика: HDMI 1.4 HD1080 @ 50 Гц, LVDS
- Рабочий температурный диапазон -40 °C ... +85 °C

СРВ906

Процессорный модуль

Мезонинный процессорный модуль размером 65×40 мм СРВ906 представляет собой систему на модуле (SoM) и предназначен для использования в качестве вычислительного ядра при разработке специализированных устройств. Все используемые интерфейсы выведены на 220-контактный разъем высокой плотности.



- Форм-фактор FCOM
- Процессор Vortex86DX, 600 МГц
- 256 Мбайт DDR2 SDRAM
- 2 Гбайт NAND Flash (SLC)
- Порты ввода/вывода: PATA 1 канал IDE Primary Master, LAN 10/100 Мбит/с, 1×LPC, PS/2, 1×IDE / 2×SDIO, 2×USB 1.1/2.0, 2×RS-232 (TTL), 1×I²C, 8 каналов GPIO
- Порт PATA - 1 канал IDE Primary Master UltraDMA-2
- Рабочий температурный диапазон -40 °C ... +85 °C
- Совместимость с ОС FreeDOS, Microsoft™ MS-DOS® 6.22; Microsoft™ Windows CE 5; Linux 2.6; QNX 6.4x, 3ОСРВ «Нейтрино»

СРВ914

Процессорный модуль

Предоставляет разработчикам высоконадежных малогабаритных систем такие возможности, как совместимость с семейством x86, современный набор функциональных возможностей, низкое энергопотребление, малые габариты и невысокая стоимость.



- Форм-фактор ETX
- Процессор Vortex86DX3™, 2 ядра, 800 МГц
- 2 Гбайт ОЗУ DDR3-800 SDRAM
- Графический сопроцессор - 2D акселератор, до 64 МБ
- Встроенный HDA-совместимый контроллер звука
- 32 Гбайт SATA NAND Flash (SLC)
- Графика: RGB до 1920x1440, LVDS до 1024x768
- Порты ввода/вывода: 4×USB 1.1/2.0, 2×COM, PS/2, LPT, LAN 10/100/ Мбит, SMB, I²C, HDD
- Рабочий температурный диапазон -40 °C ... +70 °C
- Совместимость с ОС FreeDOS, Linux Debian 8, Microsoft™ Windows 7 Embedded, 3ОСРВ «Нейтрино»

СРС1311

Процессорный модуль

Предназначен для построения высоконадежных встраиваемых энергоэффективных систем с малыми габаритными размерами. СРС1311 соответствует спецификации PICMG® COM.0 COM Express® Module Base Specification Revision 2.1.



- Форм-фактор COM Express® mini, Type 10
- Процессор Intel Atom, 2 ядра, 1,33 ГГц либо Intel Atom, 4 ядра, 1,91 ГГц
- 4 Гбайт DDR3L-1066/1333 SDRAM
- 8 Гбайт eMMC Flash-диск
- FRAM 8 Кбайт (порт I²C) для хранения конфигурации
- FLASH BIOS 64 Мбит SPI-Flash
- Графика: 1×LVDS/eDP; Digital Display Interface DDIO 2560×1600 @ 50 Гц
- Разъем COM Express COM.0 Type 10 3x PCIe x1, 4x USB 2.0, 1x USB 3.0, 2x SATA II, LAN 10/100/1000 Мбит/с, SPI, LPS, HD Audio, SDIO, 2x RS-232
- Рабочий температурный диапазон -40 °C ... +85 °C
- Совместимость с ОС Linux 3.8.0, QNX 6.6, Microsoft Windows Embedded Standard 8, Microsoft Windows Embedded Standard 7, ЗОСРВ «Нейтрино»

СРС1312

Процессорный модуль

Выполнен в стандартном формате COM Express Type 10 и служит для использования в качестве вычислительного ядра с широким набором интерфейсов ввода/вывода при построении систем реального времени, бортовых систем, средств безопасности и связи, контроля производства, высокоскоростного сбора данных и т.д.



- Процессор ARM Cortex-A53 MPCore, 4 ядра
- 4 или 8 Гбайт LPDDR4-3200 SDRAM
- 32 или 128 Гбайт eMMC Flash диск
- 220 контактный разъем COM Express A-B: 4×PCI Express 2.0, LAN 10/100/1000 Мбит/с, I²S, 1×USB 3.0, 4x USB 2.0, eSPI, SPI
- 2 комбинированных последовательных порта SER (в режиме UART до 115,2 Кбит/с, в режиме CAN 2.0B - до 1 Мбит/с)
- 1 комбинированный порт SDIO/GPIO
- Видео: LVDS (разрешение - до 1920×1200@60 Гц), DisplayPort (разрешение - до 4K@60 Гц)
- Рабочий температурный диапазон -40 °C ... +85 °C
- Совместимость с ОС Linux

Номенклатура компьютерных модулей



Модель		CPC1307	CPC1304	CPC1305	CPC1309
Соответствие стандарту		COM Express Basic Type 6	COM Express Basic Type 6	COM Express Basic Type 6	COM Express Basic Type 6
Габаритные размеры		125×95×18 мм (с учетом теплоотводящей пластины и стоек)	125×95×18 мм (с учетом теплоотводящей пластины и стоек)	125×95×18 мм (с учетом теплоотводящей пластины и стоек)	125×95×18 мм (с учетом теплоотводящей пластины и стоек)
ЦП		Эльбрус-2G3, 2.0 ГГц, 30 Вт	Intel Xeon E-2276ME 2,2 ГГц 6C 35W Intel Xeon E-2254ML 1,7 ГГц 4C 25W	Intel Xeon W-11865MRE 2,1 ГГц 35 Вт (Tiger Lake-H) Intel Xeon W-11155MRE 1,9 ГГц 25 Вт (Tiger Lake-H)	Baikal-M (1,5 ГГц)
Оперативная память		16 Гбайт DDR4-2400, 2 канала, с поддержкой ECC (напаяна)	16 или 32 Гбайт DDR4-2666 SDRAM с поддержкой ECC (напаяна)	16 или 32 Гбайт DDR4-2666 SDRAM с поддержкой ECC (напаяна)	16 или 32 Гбайт DDR4-2400 SDRAM с поддержкой ECC (напаяна)
Графическая подсистема	Тип	Встроенная в ЦП	Встроенная в ЦП	Встроенная в ЦП	Встроенная в ЦП
	Интерфейсы	LVDS Dual Channel 24 бит 4096×2160@30 Гц 2 порта DDI 4096×2304@60 Гц	LVDS Dual Channel 24 бит 1920×1200@60 Гц 3 порта DDI 4096×2304@60 Гц 1 порт VGA CRT 1920×2000@60 Гц	LVDS Channel: LVDS Dual Channel 24 бит 1920×1200@60 Гц или порт eDP 5120×3200@60 Гц; 3 порта DDI 5120×3200@60 Гц 1 порт VGA CRT 1920×1200@60 Гц	LVDS Channel: LVDS Dual Channel 24 бит 2560×1440@60 Гц; DDI 2560×1440@60 Гц
	Количество независимых дисплеев	3	3	3	2
Интерфейсы подсистемы хранения	IDE	—	—	—	—
	SATA	—	4×SATA III	4×SATA III	2×SATA III
	На плате	32 Гбайт SSD SATA III	32 Гбайт SATA SSD iSLC или 80 Гбайт NVMe PCIe Gen3 x4 pSLC	80 Гбайт SSD NVMe (для CPC1305-01)	16 Гбайт SSD eMMC
Коммуникационные интерфейсы	ISA	—	—	—	—
	PCI	—	—	—	—
	PCI Express	2 порта PCIe x4 GEN3, 32 ГТ/с 4 порта PCIe x1 GEN2, 5 ГТ/с	1 порт PCIe x16 GEN3, 8 ГТ/с 8 портов PCIe x1 GEN3, 8 ГТ/с	1 порт PCIe x16 GEN3, 8 ГТ/с 8 портов PCIe x1 GEN3, 8 ГТ/с	1 порт PCIe x8 GEN3, 64 ГТ/с 1 порт PCIe x4 GEN3, 32 ГТ/с 4 порта PCIe x1 GEN2, 5 ГТ/с
	Ethernet	1×Gigabit Ethernet	1×Gigabit Ethernet	1×Gigabit Ethernet	1×Gigabit Ethernet
	USB	7×USB 2.0, 4×USB 3.0	8×USB 2.0, 4×USB 3.0	8×USB 2.0, 4×USB 3.0	6×USB 2.0, 4×USB 3.0
	COM-порты	2×RS-232	2×RS-232	2×RS-232	2×RS-232
	Цифровые каналы ввода-вывода	8	4	4	4
Другое	1×SPI, 1×LPC, 1×I ² C, 1×SMBus, HD Audio, Speaker Out	1×SPI, 1×LPC, 1×I ² C, 1×SMBus, HD Audio, Speaker Out	1×SPI, 1×LPC, 1×I ² C, 1×SMBus, HD Audio, Speaker Out	1×SPI, 1×LPC, 1×I ² C, 1×SMBus, HD Audio, Speaker Out	
	1 сторожевой таймер, часы реального времени, консольный ввод-вывод, монитор 7 напряжений питания, монитор температуры PCB	1 сторожевой таймер, часы реального времени, консольный ввод-вывод, монитор 7 напряжений питания, монитор температуры PCB	1 сторожевой таймер, часы реального времени, консольный ввод-вывод, монитор 7 напряжений питания, монитор температуры PCB	1 сторожевой таймер, часы реального времени, консольный ввод-вывод, монитор 7 напряжений питания, монитор температуры PCB	
Поддержка ОС		«Эльбрус Линукс», Astra Linux «Ленинград»	Linux Debian 10, Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64bit, 30СРВ «Нейтрино»	Linux Debian 10	Linux Debian 10
Питание		+12 В с разъема COM Express +5 В_STBY	+12 В с разъема COM Express +5 В_STBY	+12 В с разъема COM Express +5 В_STBY	+12 В с разъема COM Express +5 В_STBY
Расчетное энергопотребление*		TBD	От 38 до 84 Вт в зависимости от модификации	До 84 Вт в зависимости от модификации	TBD
Вибродаростойкость		5 g/100 g	5 g/100 g	5 g/100 g	5 g/100 g
MTBF (ГОСТ 15150-69)		100 000 ч	200 000 ч	200 000 ч	100 000 ч
Диапазон рабочих температур**		-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C	-40 °C ... +85 °C

* Расчетное энергопотребление - энергопотребление для расчета системы отвода тепла от модуля.
Фактическое энергопотребление зависит от загрузки и выполняемого приложения и может быть меньше указанного значения.

** Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Встраиваемые и бортовые компьютеры

FASTWEL предлагает проверенные корпусированные решения серии МК на базе процессорных плат и модулей расширения собственной разработки.

Оригинальные конструктивные решения, применение промышленных компонентов и тщательное тестирование на всех этапах производства позволили создать производительные бортовые компьютеры, максимально устойчивые к внешним воздействующим факторам, характерным для наземного и железнодорожного транспорта, авиации и спецприменений. Модульная конструкция позволяет модифицировать исполнение изделий или наращивать их функционал в соответствии с серийными заказами.

Встраиваемые компьютеры



Модель		МК910	МК911	МК920
Компьютер модульный		✓	✓	✓
Габаритные размеры		200×150×100 мм (с учетом элементов крепления)	231×181×131 мм (с учетом элементов крепления)	200×100×100 мм (с учетом элементов крепления)
ЦП		СКИФ, 2 ГГц, 4 ядра, 5 Вт	Эльбрус-2С3, 2 ГГц, 2 ядра	Vaikal-T1, 1,2 ГГц, 2 ядра
Оперативная память		8 Гбайт LPDDR4-3200 SDRAM	16 или 32 Гбайт DDR4-2600, 2 канала (напаяна)	4 Гбайт DDR3-1600 с поддержкой ECC
Графическая подсистема	Тип	Встроенная в ЦП	Встроенная в ЦП	Встроенная в ЦП
	Интерфейсы	1xDisplayPort 4096×2304@60 Гц	2x DisplayPort; (Full HD)	1xVGA
	Количество независимых дисплеев	1	2	1
Интерфейсы подсистемы хранения	SATA	1×SATA II	—	—
	Съемные носители	—	CFast или M.2	CFast
	На плате	64 Гбайт eMMC	32 Гбайт SATA SSD	32 Гбайт SATA SSD
Коммуникационные интерфейсы на плате	Ethernet	2×Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet	2×Gigabit Ethernet
	USB	1×USB 2.0, 1×USB 3.0	2×USB 3.0	2×USB 2.0
	SOM-порты	1×RS-232	1×RS-232, 1×RS-485/422	2×RS-232, 2×RS-485/422
	Цифровые каналы ввода-вывода	2x GiDI, 2x GiDO	8 портов GPIO (4xIN, 4xOUT)	8 портов GPIO (4xIN, 4xOUT)
	Другое	HD Audio	1xCAN 2.0, HD Audio	2xCAN 2.0
Крепление		Монтажная панель или DIN-рейка	Монтажная панель или DIN-рейка	Монтажная панель или DIN-рейка
Поддержка ОС		Linux	«Эльбрус Линукс» (версия e2K-v6), Astra Linux (релиз «Ленинград»)	Linux
Напряжение питания		10,5...36 В	10,5...36 В	10,5...36 В
Масса		2 кг	2 кг	2 кг
Степень защиты		IP54	IP30	IP30
MTBF (ГОСТ 15150-69)		50 000 ч	20 000 ч	20 000 ч
Диапазон рабочих температур*		-40 °С ... +50 °С	-40 °С ... +50 °С	-40 °С ... +50 °С

* Диапазон рабочих температур зависит от модификации изделия.

Пульты индикации и управления



ОНИКС08

Планшетный компьютер

Разработан для использования на транспорте и АСУ ТП в качестве персонального компьютера с сенсорным управлением.

- Диагональ 8,4"
- 5 функциональных клавиш с подсветкой
- Интерфейсы: USB 2.0, Gigabit Ethernet, CAN 2.0, аудиовыход, микрофон, Wi-Fi, Bluetooth, GSM, GLONASS/GPS, видеокамера/вспышка, компас, акселерометр, датчик температуры
- Программная совместимость с ОС: Astra Linux, Android, QNX, ЗОСРВ «Нейтрино»
- Диапазон рабочих температур -30 °С ... +50 °С



ОНИКС12

Планшетный компьютер

Предназначен для использования в качестве бортовой системы управления/навигации на транспортных средствах с возможностью автономного использования как информационно-картографический компьютер. Изделие может применяться в жестких условиях эксплуатации на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях.

- Диагональ 12,1"
- 7 клавиш с подсветкой
- Интерфейсы: 1×RS-232, 1×RS-422/485, 1×GbEthernet, 2×USB, GPIO, GPS/ГЛОНАСС, аудиовыход
- Программная совместимость с ОС: Windows XPe/8, Astra Linux SE, Linux 2.6
- Диапазон рабочих температур -50 °С ... +60 °С

Промышленные коммутаторы Ethernet серии NM800

Коммутаторы Fastwel NM800 - промышленное сетевое оборудование, разработанное для решения комплексных задач, возникающих в процессе создания сети передачи данных Ethernet.

Функционал коммутаторов построен на базе унифицированного ПО и содержит в себе базисный набор возможностей, который позволяет обеспечить сегментирование, резервирование, удаленное управление и безопасность сети передачи данных. На базе коммутаторов Fastwel NM800 можно построить гибкую, мультисервисную и отказоустойчивую промышленную сеть, обеспечивающую взаимосвязь и функционирование комплексных систем автоматизации технологических процессов объектов промышленности.



Основные функциональные возможности

- ✓ **Интерфейс управления:**
командная строка (CLI), веб-интерфейс
- ✓ **Сетевые стандарты:**
IEEE 802.3, 802.3i, 802.3u, 802.3z, 802.3ab
- ✓ **Поддерживаемые функции:**
 - Агрегация портов с использованием LACP
 - Зеркалирование портов (Port Mirroring)
 - Сервер DHCP
 - Управление потоком передачи данных (Flow Control)
 - Виртуальные локальные сети (VLAN) на основе IEEE 802.1Q
 - Ограничение ширококвещательного шторма
- ✓ **Поддержка механизмов QoS**
- ✓ **Поддержка протоколов резервирования STP, RSTP, ERPS G.8032 («резервированное кольцо»)**
- ✓ **Поддерживаемые протоколы:**
 - IPv4/IPv6
 - SNMPv1/v2c/v3, RMON
 - LLDP
 - TFTP
 - Telnet
 - Syslog
 - IGMP
 - HTTPS, SSL, SSH
 - NTP Client, IEEE 1588 PTP

Основные технические характеристики



Модель	NM800		NM801	NM802
Исполнение	-01	-03	-01	-01
Сетевые интерфейсы	16×10/100/1000Base-T 4×10GBase-X (SFP/SFP+)	8×10/100/1000Base-T 2×1000Base-X (SFP)		
Поддержка PoE	8 портов	-	-	-
Консольный порт	USB 2.0		USB 2.0	RS-232
Порт USB для обновления ПО	✓		✓	✓
Напряжение питания	18...57 В постоянного тока		198...242 В переменного тока	22,5...28,5 В постоянного тока
Количество входов питания	2		1	1
Габаритные размеры	171×157×83 мм		483×420×44 мм	306×191×95 мм
Способ монтажа	DIN-рейка, панель		Стойка 19"	Панель
Степень защиты	IP30		IP30	IP65
Диапазон рабочих температур	-40 °C ... +70 °C			

Партнеры и альянсы

Международные консорциумы



Ассоциация PC/104 (www.pc104.org) является международной организацией, объединяющей производителей компактных модульных компьютерных систем в формате PC/104. PC/104 признан одним из важнейших стандартов в области встраиваемых систем. FASTWEL входит в совет директоров Ассоциации PC/104, активно продвигает решения на базе данного стандарта для промышленного применения.



Ассоциация PICMG (www.picmg.org) объединяет более 450 компаний производителей для разработки и продвижения открытых стандартов построения высоконадежных, высокопроизводительных компьютерных систем для промышленности и телекоммуникации. Компания FASTWEL входит в ассоциацию в качестве производителя.



Ассоциация VITA (www.vita.com) - некоммерческая организация, объединяющая поставщиков и потребителей, использующих стандарты VME для построения магистрально модульных компьютерных решений. Компания FASTWEL активно развивает направление компьютеров стандарта VME и первая в мире анонсировала компьютерную плату на Intel Pentium M с поддержкой технологии 2eSST.



Ассоциация разработчиков промышленных решений на базе протоколов CAN (Cin, CAN in Automation, www.can-cia.org) - некоммерческая организация, объединяющая более 500 компаний с целью популяризации протокола CAN. Компания FASTWEL входит в данную ассоциацию и поддерживает интерфейс CAN для многих своих продуктов.



С 1992 г. ассоциация PCI-SIG (www.pcisig.com) разрабатывает стандарты по использованию шины PCI для подключения периферийных устройств к компьютерам. Компьютерные и периферийные модули с шиной PCI, производимые FASTWEL, полностью соответствуют спецификациям PCI-SIG.



OPC-сообщество (www.opcfoundation.org) разрабатывает открытые программные стандарты для обмена данными между периферийными устройствами и компьютерами в промышленной автоматизации. Компания FASTWEL разрабатывает и поддерживает различные программные продукты, соответствующие спецификациям OPC.

Партнерства с разработчиками процессоров



Intel Communications Alliance - ассоциация разработчиков в сфере коммуникаций и встраиваемых систем, а также системных интеграторов, занимающихся созданием модульных, основанных на отраслевых стандартах, решений на платформе Intel.



Процессоры компании AMD с архитектурой x86 хорошо зарекомендовали себя в различных сферах применения.



DMP Electronics INC - разработчик и производитель высокоинтегрированных систем на кристалле с процессорным ядром архитектуры x86 и широким набором интерфейсов, популярных в промышленности.



«Байкал Электроникс» - российская компания, которая разрабатывает и продает микропроцессоры. Компания специализируется на проектировании интегральных микросхем и систем на кристалле на базе архитектур ARM и MIPS. Разработки компании предназначены для использования на глобальных рынках в энергоэффективных компьютерных и промышленных системах с разным уровнем производительности и функциональности.



АО «МЦСТ» специализируется на разработке российских микропроцессоров и вычислительных комплексов на их основе. Ключевыми продуктами являются микропроцессоры «Эльбрус» с российской архитектурой Elbrus и микропроцессоры МЦСТ-R, использующие систему команд SPARC. Микропроцессоры компании АО «МЦСТ» - универсальные и подходят для широкого спектра применения: от экономичных встраиваемых систем до многопроцессорных серверов и многомашиных кластеров.



Коллектив АО НПЦ «ЭЛВИС» является ведущим центром проектирования микросхем в России. В компании работает более 800 высококвалифицированных специалистов с компетенциями в областях процессорных архитектур, обработки радиолокационных сигналов, интегрированных систем безопасности. Специализация АО НПЦ «ЭЛВИС» - разработка микросхем для систем связи и телекоммуникационного оборудования.

Партнерства с разработчиками программного обеспечения



ООО «СВД ВС» является разработчиком операционных систем реального времени, ПО для промышленной автоматизации и встраиваемых технологий машинного обучения. Продукты компании включены в реестр российского ПО и имеют ряд сертификатов соответствия в области кибербезопасности.



ASTRALINUX - отечественная операционная система на базе ядра Linux. С 2008 года ASTRALINUX - основной игрок на рынке импортозамещения и безопасности КИИ (критических информационных инфраструктур). Все продукты ASTRALINUX входят в реестр Минкомсвязи. Операционная система ASTRALINUX принята в стандарт ФОИВов и госкорпораций. Потребителями решений ASTRALINUX уже стали федеральные службы и ведомства, органы государственной власти субъектов РФ и муниципальные образования.



РЕД СОФТ - отечественный поставщик решений и услуг в области информационных технологий. Компания создает и осуществляет комплексные проекты в области хранения и управления данными на основе собственного промышленного прикладного программного обеспечения.



Компания 3S-Smart Software Solutions является разработчиком инструментального комплекса программирования промышленных контроллеров на языках МЭК 611313: CoDeSys (Controller Development System). Компания FASTWEL активно использует передовые технологии CoDeSys для программирования высокопроизводительных промышленных контроллеров FASTWEL I/O.



Операционные системы компании Microsoft широко используются во встраиваемых приложениях. Компания FASTWEL оказывает поддержку работоспособности своих продуктов с такими ОС Microsoft, как Windows CE, Windows 2000, Windows XP Embedded, Windows Vista.

© Fastwel, 2024. Все права защищены. Использование любых материалов каталога возможно только с письменного разрешения.

Любая ответственность за возможные ошибки или опечатки исключается.

Доступность продуктов и их технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

**ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
ПРОДУКЦИИ FASTWEL — ПРОСОФТ**

PROSOFT®

МОСКВА

(495) 234-06-36
info@prosoft.ru
www.prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

(812) 448-04-44
info@spb.prosoft.ru

ВОЛГОГРАД

(8442) 39-10-00; (985) 640-25-65
volgograd@regionprof.ru

ВОРОНЕЖ

(473) 229-52-81, (980) 240-76-37
voronezh@regionprof.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

(351) 239-93-60
ekaterinburg@regionprof.ru

КАЗАНЬ

(843) 203-60-20
kazan@regionprof.ru

КРАСНОДАР

(861) 224-95-13, (900) 239-62-99
krasnodar@regionprof.ru

КРАСНОЯРСК

(391) 282-78-46, (913) 537-04-95
krasnoyarsk@regionprof.ru

НИЖНИЙ НОВГОРОД

(831) 261-34-84
n.novgorod@regionprof.ru

НОВОСИБИРСК

(383) 335-70-01/02
nsk@regionprof.ru

ОМСК

(383) 367-07-49
nsk@regionprof.ru

ПЕНЗА

(8412) 49-49-71; (958) 550-11-33
penza@regionprof.ru

ПЕРМЬ

(342) 255-30-45
perm@regionprof.ru

САМАРА

(846) 277-91-66/65
samara@regionprof.ru

УФА

(347) 292-52-16/17
ufa@regionprof.ru

ЧЕЛЯБИНСК

(351) 239-93-60
chelyabinsk@regionprof.ru



Гарантийное обслуживание и ремонт

Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется сервисным центром ПРОСОФТ:
119313, Москва, ул. Профсоюзная, дом 108
Телефон: (495) 234-06-36, e-mail: info@prosoft.ru