



ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

название изделия: ***Lagrange Sarmah SoM***

код производителя: ***LGP-16***

описание изделия: ***вычислительный модуль на процессоре Baikal BE-M1000***

История изменений

Версия	Дата	Описание
1.1	12-сен-2020	Корнев А.А.: Корректировка наименования модуля.
1.0	1-сен-2020	Жарких Р.Н.: первоначальный документ

Содержание

История изменений.....	2
Общие данные.....	3
Описание.....	3
Назначение.....	4
Форм-фактор.....	4
Конфигурации для заказа.....	4
Контактная информация производителя.....	4
Механические характеристики.....	5
Габариты.....	5
Установка.....	5
Система охлаждения.....	5
Механические характеристики.....	6
Механические нагрузки.....	6
Электрические характеристики.....	7
Номиналы питания.....	7
ESD защита.....	7
Предельные допустимые уровни сигналов.....	7
Потребление питания.....	7
Функциональное описание.....	8
Блок-схема модуля.....	8
Вычислительная подсистема.....	9
Перечень периферийных интерфейсов.....	9

Общие данные

Описание

Общий вид изделия приведен на рисунке 1.



Рис. 1. Процессорный модуль LGP-16 (LagrangeMBM). Общий вид.

Вычислительный модуль Lagrange Sarmah SoM выполнен на базе современного отечественного процессора Baikal BE-M1000 и содержит набор микросхем памяти и периферии, необходимый для обеспечения работоспособности процессора. Модуль используется совместно с платой-носителем (интерфейсной платой), например, LGP-05E LagrangePico или аналогичной. Интерфейсная плата обеспечивает подключение интерфейсов ввода-вывода для взаимодействия вычислительного модуля с пользователем и внешними устройствами. На рисунке 2 показан пример использования модуля совместно с интерфейсной платой LGP-05E LagrangePico:

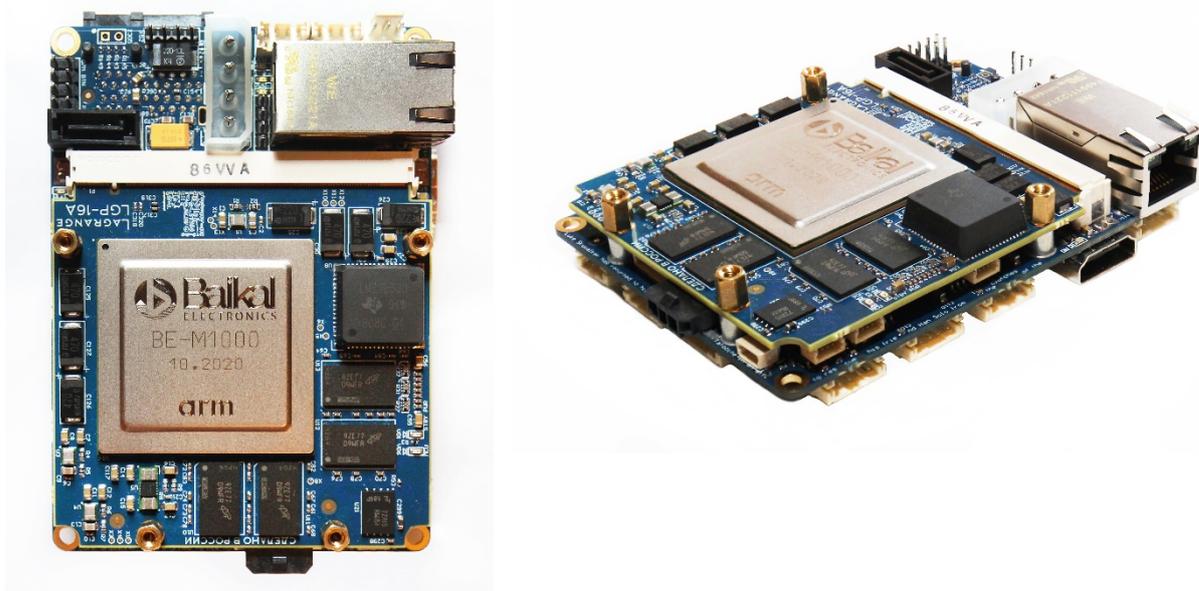


Рис. 2. Процессорный модуль с платой-носителем в сборе. Пример сборки.

Для работы процессорного модуля дополнительно требуется система охлаждения процессора, устанавливаемая на плату-носитель и подключаемая к разъему питания, расположенному на плате-носителе.

Назначение

Изделие разработано для применения в следующих областях техники:

- персональные компьютеры
- автоматизированные рабочие места
- мобильные вычислительные комплексы
- промышленная электроника
- вычислительные средства в области защиты информации

Форм-фактор

Модуль выполнен в соответствии со спецификацией «Qseven® Specification Revision 2.0».

Qseven или Q7 — стандарт форм-фактора процессорных модулей, включающих в себя все основные компоненты обычного компьютера и предназначенных для установки в платы устройств прикладного назначения. Низкое энергопотребление и тепловыделение позволяют использовать процессорные модули в мобильных устройствах, в промышленных компьютерах, а также в сферах промышленной автоматизации и транспорта.

Модули форм-фактора имеют стандартизированный размер платы двух вариантов: длиной 70 мм и высотой 70 мм, либо длиной 70 мм и высотой 40 мм. В качестве разъёма стандарта используется разъём MXM с независимой от производителя платы распиновкой.

Конфигурации для заказа

Изделие доступно для заказа в следующих конфигурациях:

Код	Объем ОЗУ DDR4	Примечания
LGP-16A-ES	4 ГБ	Инженерные образцы
LGP-16B-4G	4 ГБ	(1)
LGP-16B-8G	8 ГБ	(1)

1 – Планируемый срок начала серийного производства – 4 квартал 2020 г.

Данный перечень подлежит корректировке по результатам испытаний инженерных образцов.

Контактная информация производителя

Название компании:	ООО "Проект Лагранж"
Веб-сайт:	www.lagrangeproject.com
Электронная почта:	support@lagrange-project.org
Телефон:	+7 (495) 123-47-75
Юридический адрес:	141044, Московская область, городской округ Мытищи, д. Грибки, д.30/1, офис 43
Почтовый адрес:	143007, Московская область, г. Одинцово, Можайское шоссе, д. 18, офис 3Б

Механические характеристики

Габариты

Габаритные размеры изделия приведены на чертеже:

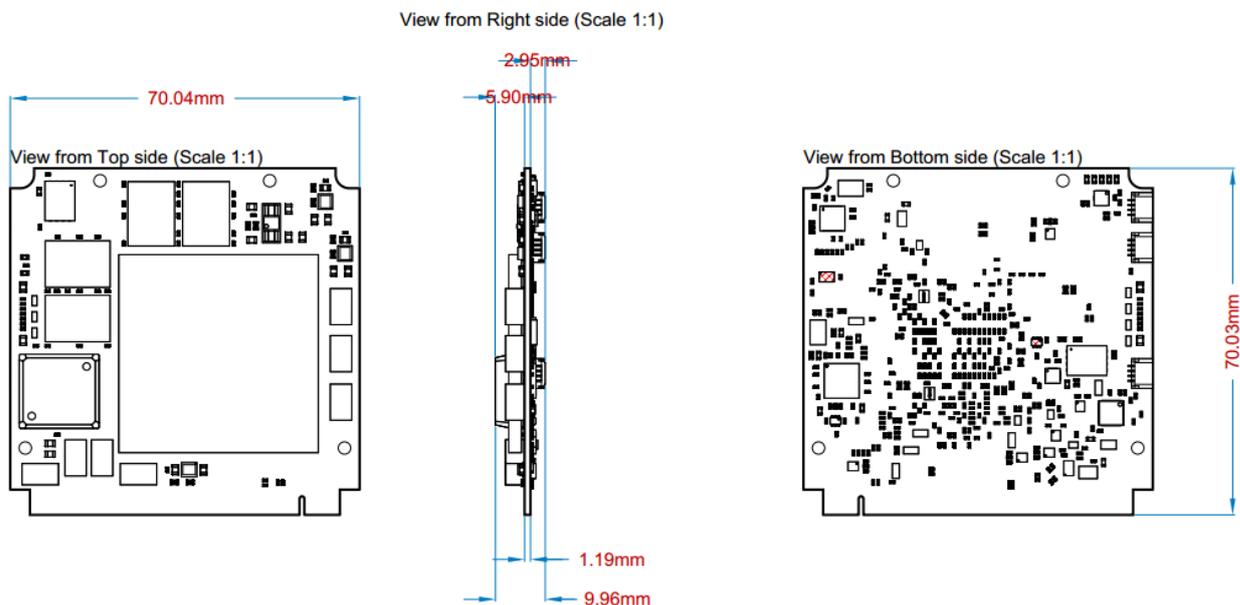


Рис. 3. Процессорный модуль LGP-16. Габаритные размеры.

Установка

Для установки модуля используется типовой разъем MXM2, например Foxconn AS0B326-S78N-7F, в этом случае высота модуля над материнской платой составит 5.08 мм.

В соответствии со спецификацией QSeven 2.0, модуль крепится к плате-носителю четырьмя винтами M2,5 с плоской шляпкой, как показано на рисунке 4.

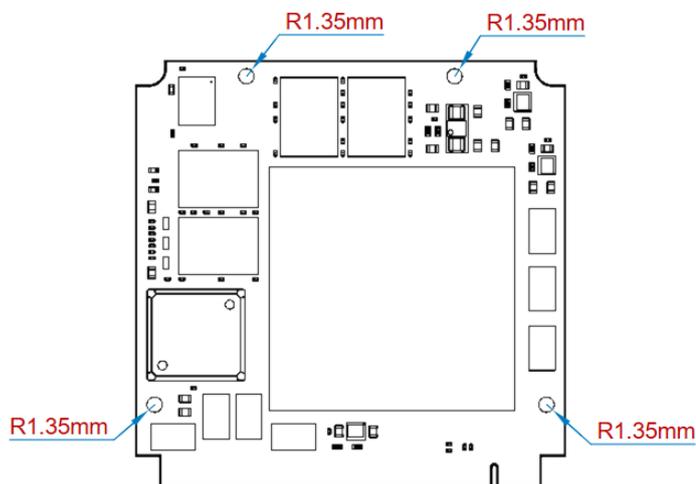


Рис. 4. Процессорный модуль LGP-16. Крепление модуля.

Трехмерная STEP-модель изделия доступна по запросу у производителя или на сайте.

Система охлаждения

Для штатной работы процессора требуется внешняя система охлаждения. В качестве базовой системы охлаждения рекомендуется использовать фирменный комплект Lagrange LGP-M10A CoolerMBM, состоящий из радиатора под размер модуля, вентилятора и комплекта

крепежа. Подключение вентилятора осуществляется к интерфейсной плате LGP-05 или аналогичной.

Механические характеристики

Параметр	Обозначение	Значение	Единица измерения	Примечания
Габариты	L x W x H	70 x 70 x 10	мм	
Максимальная высота элементов сверху платы	Htop	5.9	мм	
Максимальная высота элементов снизу платы	Hbot	1.2	мм	
Масса модуля, не более	M	42	г	
Температура окружающей среды	Top	0..+70	°C	
Температура хранения	Tst	-40...+85	°C	
Тепловыделение, не более	TDP	35	Вт	

Механические нагрузки

Стойкость модуля к механическим нагрузкам зависит от используемой системы охлаждения и метода закрепления на плате-носителе. Данные по методике и результатам механических испытаний доступны по запросу у производителя.

Электрические характеристики

Номиналы питания

Для питания модуля требуются следующие номиналы питания:

Название шины питания	Номинальное напряжение, В	Допустимый диапазон, В	Примечания
5V0	5.0	4.75...5.4	
5V0_ALW	5.0	4.75...5.4	(1)
VCC_RTC	3.0	2.0...3.3	

1 – линия питания может быть объединена с 5V0

ESD защита

Модуль содержит чувствительные к электростатическим разрядам электронные компоненты, при работе необходимо применять меры ESD защиты.

Установка модуля в слот допускается только при полностью отключенном питании интерфейсной платы.

Специальная защита от электростатических разрядов для сигналов, выводимых на внешние разъемы интерфейсной платы, должна обеспечиваться специализированными защитными диодами на интерфейсной плате.

Предельные допустимые уровни сигналов

Ниже приведены данные по предельно допустимым параметрам электрических сигналов для изделия. Штатная работа изделия должна быть обеспечена как можно дальше от граничных значений, длительная работа в области которых снижает ресурс изделия.

Сигнал	Минимальное значение	Максимальное значение	Единица измерения	Примечания
GBEx,	-0.3	3.6	В	
PCIe_Rx, PCIe_Tx, PCIe_CLK, SATA_RX, SATA_TX, USB_SS,	-0.3	1.5		
HDMI	-0.3	3.3	В	
PWGIN	-0.3	5.5	В	
5V0, 5V0_ALW	-0.3	5.3	В	
VCC_RTC	-0.3	3.4	В	
Все остальные сигналы	-0.3	3.6	В	

Уровни всех сигналов указаны относительно GND, если не указано иное.

Потребление питания

Интерфейсная плата должна обеспечивать следующие параметры потребления тока:

Название шины питания	Максимальный ток, А	Примечания
5V0	8.0	(1)
5V0_ALW	0.3	(1)
VCC_RTC	0.01	(1)

1 – данные являются предварительными и будут уточнены по результатам испытаний опытных инженерных образцов.

Функциональное описание

Блок-схема модуля

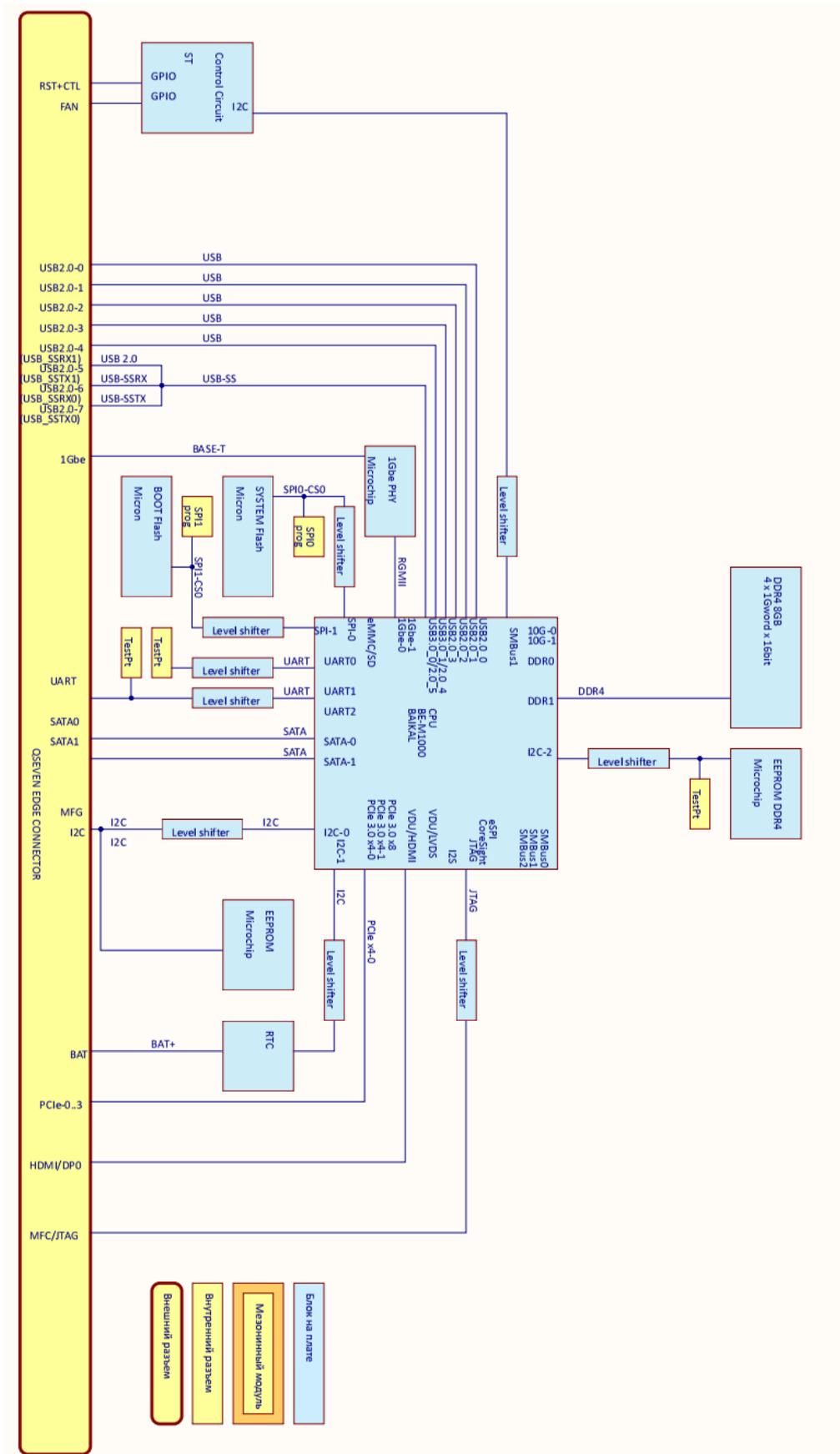


Рис. 5. Процессорный модуль LGP-16. Блок-схема.

Вычислительная подсистема

Вычислительная система представлена следующими элементами:

- Центральный процессор Baikal BE-M1000:
 - CPU: 8 ядер Arm® Cortex™-A57 с частотой до 1.5 ГГц (архитектура Armv8-A)
 - GPU: 8 ядер Arm Mali™-T628 с частотой до 750 МГц
 - Кэш L2: 1 МБ на кластер
 - Кэш L3: 8 МБ
 - Технологический процесс TSMC 28 нм
 - Энергопотребление до 35 W
- Память DDR4-1866 – 4 или 8 ГБ (в зависимости от конфигурации)
- Память загрузочного ПО – 32 МБ
- Память пользовательского ПО – 32 МБ

Перечень периферийных интерфейсов

На краевой разъем MXM выведены следующие периферийные интерфейсы, в соответствии со спецификацией QSeven 2.0:

Интерфейс	Количество	Примечания
PCI Express lanes	4	PCIe Gen3
Serial ATA channels	2	
USB 2.0 ports	5	
USB 3.0 ports	1	Может использоваться как USB2.0
HDMI	1	
Ethernet 10/100 Mbit/Gigabit	1	1 Гбит/с
UART	1	
I ² C Bus	1	
Power Button	1	Кнопка включения
Power Good	1	Сигнал готовности
Reset Button	1	Кнопка аппаратной перезагрузки
Sleep Button	1	Кнопка спящего режима
FAN control	1	Управление вентилятором