

МОДУЛЬ NM MEZZO PCIe/104

Руководство по эксплуатации

ЮФКВ.469535.012РЭ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ отбл.	Подп. и дата

<i>Перв. примен.</i>	<i>Справ. №</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв.№ дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
ЮФКВ.469535.012					
Содержание					
1 Описание и работа изделия	4				
1.1 Назначение изделия	4				
1.2 Технические характеристики	5				
1.3 Состав изделия	8				
1.4 Устройство и работа	10				
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	13				
1.6 Маркировка и пломбирование	13				
1.7 Упаковка.....	13				
2 Использование по назначению	15				
2.1 Эксплуатационные ограничения	15				
2.2 Подготовка изделия к эксплуатации	16				
2.3 Использование изделия	17				
3 Техническое обслуживание.....	24				
3.1 Общие указания.....	24				
4 Текущий ремонт	26				
4.1 Условия текущего ремонта	26				
5 Хранение	27				
5.1 Условия хранения.....	27				
5.2 Срок сохраняемости.....	27				
5.3 Консервация.....	27				
6 Транспортирование	28				
6.1 Условия транспортирования	28				
7 Утилизация.....	29				
7.1 Условия утилизации.....	29				

Содержание

1 Описание и работа изделия	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	8
1.4 Устройство и работа	10
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	13
1.6 Маркировка и пломбирование	13
1.7 Упаковка.....	13
2 Использование по назначению	15
2.1 Эксплуатационные ограничения	15
2.2 Подготовка изделия к эксплуатации	16
2.3 Использование изделия	17
3 Техническое обслуживание.....	24
3.1 Общие указания.....	24
4 Текущий ремонт	26
4.1 Условия текущего ремонта	26
5 Хранение	27
5.1 Условия хранения.....	27
5.2 Срок сохраняемости.....	27
5.3 Консервация.....	27
6 Транспортирование	28
6.1 Условия транспортирования	28
7 Утилизация.....	29
7.1 Условия утилизации.....	29

Удостоверен ЮФКВ.469535.012-УЛ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с основными принципами работы и правилами эксплуатации Модуля NM Mezzo PCIe/104 (далее по тексту – Модуль) в четырёх исполнениях ЮФКВ.469535.012 (-01, -02, -03) производства АО НТЦ «Модуль».

Принятые в руководстве по эксплуатации обозначения:

GPIO – General-Purpose Input/Output;

JTAG – Joint Test Action Group;

PCIe – Peripheral Component Interconnect Express;

SATA – Serial Advanced Technology Attachment;

SMBus - System Management Bus;

SPI – Serial Peripheral Interface;

UART – Universal Asynchronous Receiver-Transmitter;

ПО – программное обеспечение;

РЭ – руководство по эксплуатации;

Инв. № подпн.	Подпн. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подпн. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Лист	ЮФКВ.469535.012РЭ	3		
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование изделия: Модуль NM Mezzo PCIe/104.

1.1.2 Обозначение изделия:

- ЮФКВ.469535.012;
- ЮФКВ.469535.012-01;
- ЮФКВ.469535.012-02;
- ЮФКВ.469535.012-03.

1.1.3 Модуль представляет собой высокопроизводительное вычислительное устройство, выполненное в виде мезонинного модуля, соответствующего стандарту PCI/104-Express & PCIe/104 Specification Version 3.0. Модуль поддерживает как верхнее, так и нижнее расположение относительно модуля с центральным процессором. Модуль реализован на базе микросхемы интегральной класса «Система-на-Кристалле» K1879BM8Я ЮФКВ.431282.026ТУ (далее по тексту – СнК), в состав которой входят шестнадцать процессорных ядер цифровой обработки сигналов NeuroMatrix Core 4 и пять ядер ARM Cortex-A5.

1.1.4 Модуль решает задачи эффективного исполнения нейронных сетей, цифровой обработки сигналов, выполнения математических операций общего назначения.

1.1.5 Модуль может быть применён в таких областях как:

- нейронные сети и искусственный интеллект;
- интегрированная модульная бортовая аппаратура и комплексы;
- системы цифровой обработки сигналов и изображений;
- робототехнические системы;
- радиотехнические системы;
- системы автоматизации процессов в социальной и производственных сферах деятельности в различных областях народного хозяйства.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

4

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические параметры Модуля NM Mezzo PCIe/104:

- системный разъем PCIe/104 Type 2;
- интерфейс PCIe x4 Rev. 2.0;
- интерфейс Ethernet 100 Мбит/с с поддержкой EDCL;
- светодиодная индикация работы модуля;
- микросхемы оперативной памяти DDR3L суммарным объёмом 5 Гбайт;

– постоянная память типа Flash объёмом 512 Кбайт;

– постоянная память типа Flash суммарным объёмом 1 Гбайт;

– постоянная память типа EEPROM объёмом 4 Кбайт;

– напряжение питания: $(12,0 \pm 0,6)$ В;

– типовая потребляемая мощность: 12 Вт;

– максимальная потребляемая мощность не превышает 20 Вт;

– датчик температуры;

– защита от кратковременного перенапряжения;

– защита от короткого замыкания;

– защита от ошибочной полярности входного напряжения.

1.2.2 Назначение различных вариантов исполнения Модуля:

– Модуль в базовом исполнении ЮФКВ.469535.012 предназначен для встраивания в вычислительную аппаратуру с межплатным расстоянием 15,24 мм. На Модуль в данном исполнении требуется дополнительно установить радиатор для его охлаждения в процессе эксплуатации.

– ЮФКВ.469535.012-01 данное исполнение Модуля отличается от базового исполнения наличием предустановленного радиатора.

– ЮФКВ.469535.012-02 данное исполнение Модуля отличается от базового исполнения использованием верхнего системного разъема PCIe/104 Type 2 под межмодульное расстояние 22 мм.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

5

– ЮФКВ.469535.012-03 данное исполнение Модуля отличается от исполнения ЮФКВ.469535.012-02 наличием предустановленного радиатора.

1.2.3 Масса:

- нетто (80 ± 8) г (только Модуль);
- нетто (210 ± 21) г (Модуль с радиатором);
- брутто не более 1 кг (полный комплект поставки).

1.2.4 Габаритные размеры Модуля в различных вариантах исполнения приведены на рисунках 1.1 - 1.4.

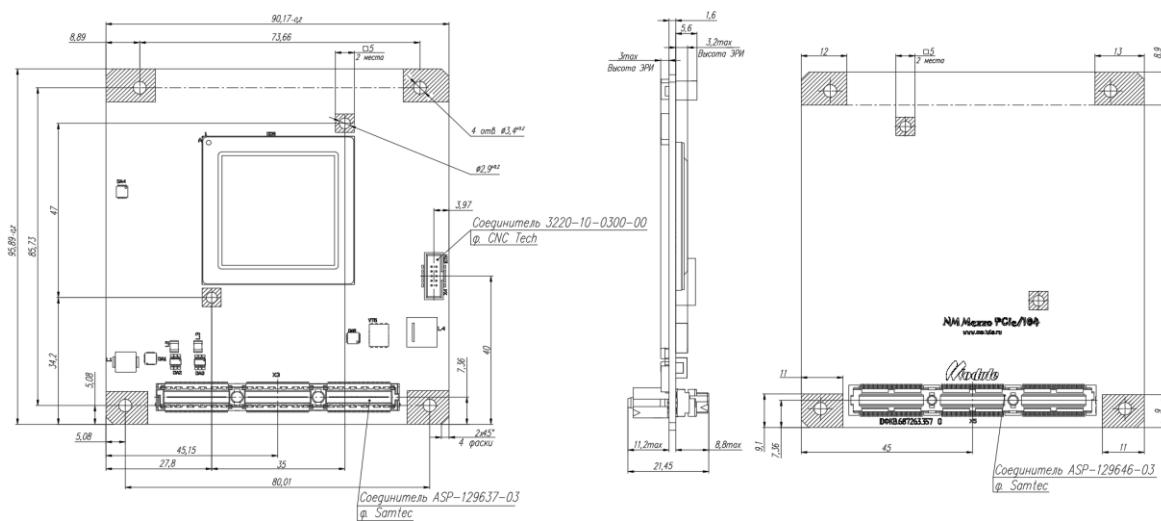


Рисунок 1.1 – Габаритные и присоединительные размеры Модуля
NM Mezzo PCIe/104 ЮФКВ.469535.012

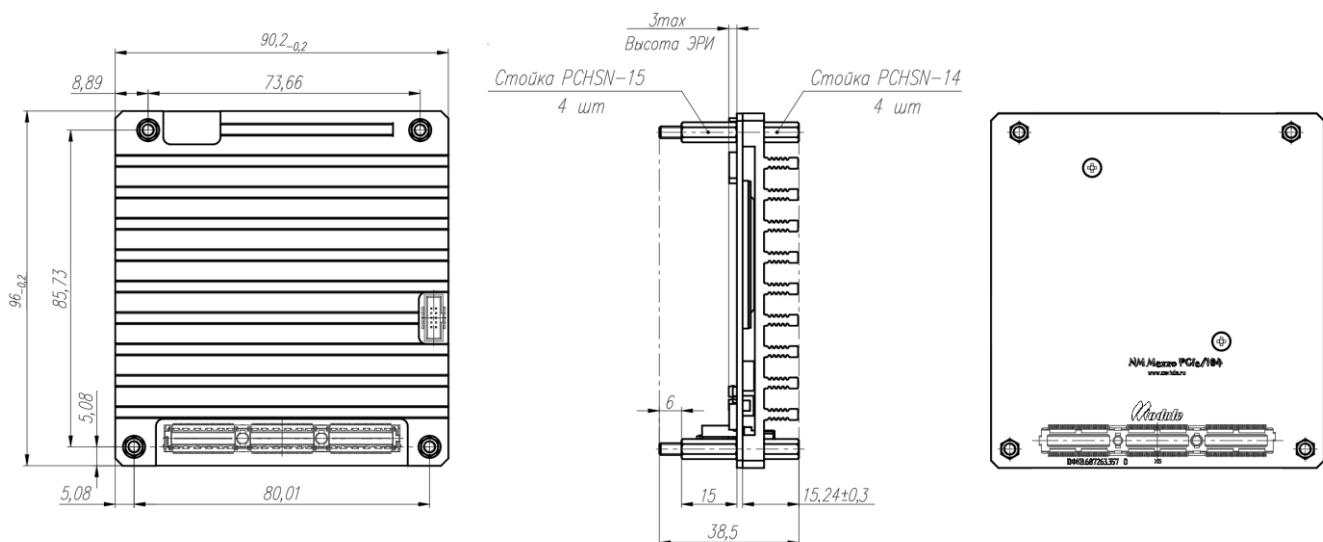


Рисунок 1.2 – Габаритные и присоединительные размеры Модуля
NM Mezzo PCIe/104 ЮФКВ.469535.012-01

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

6

Копировал

Формат A4

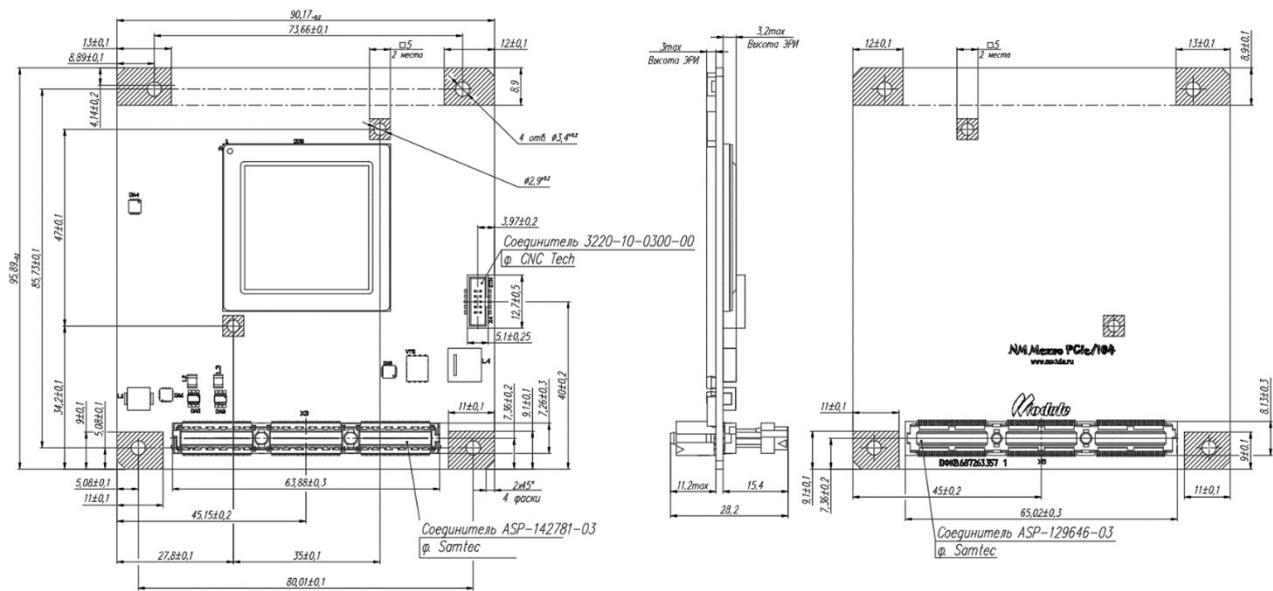


Рисунок 1.3 – Габаритные и присоединительные размеры Модуля
NM Mezzo PCIe/104 ЮФКВ.469535.012-02

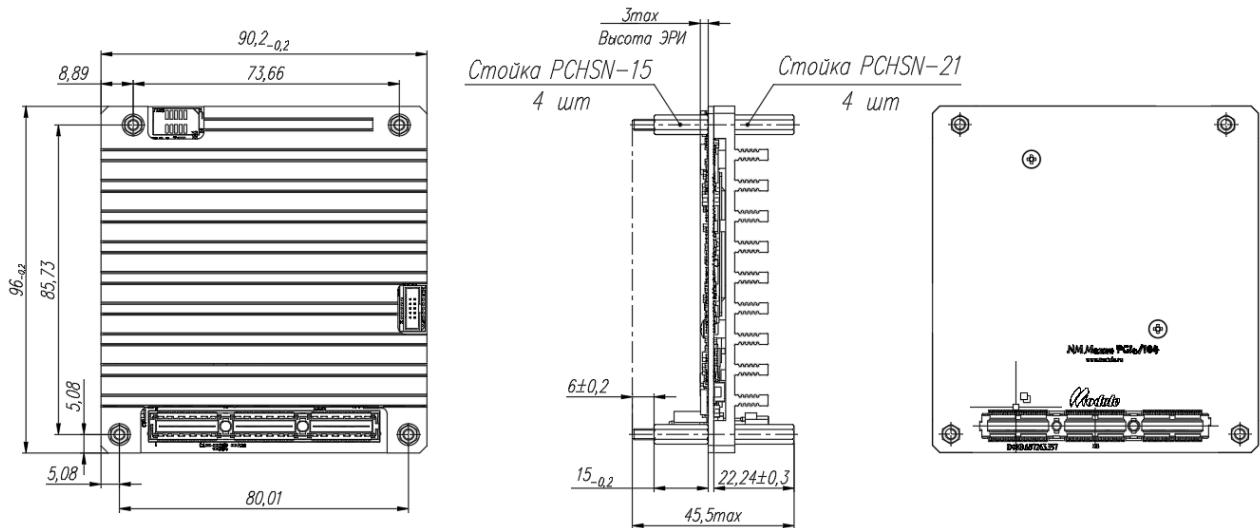


Рисунок 1.4 – Габаритные и присоединительные размеры Модуля
NM Mezzo PCIe/104 ЮФКВ.469535.012-03

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

7

Копировал

Формат А4

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплектность:

- модуль NM Mezzo PCIe/104 ЮФКВ.469535.012 (-01, -02, -03);
- этикетка ЮФКВ.469535.012ЭТ (-01, -02, -03);
- модуль MB164.08 ЮФКВ.469515.017;
- кабель IDC 1.27 2x5(10P) 10 см;
- упаковка ЮФКВ.468926.233 (-01, -02, -03).

1.3.2 Конструктивно Модуль NM Mezzo PCIe/104 выполнен из следующих основных составных частей:

- печатная плата с установленными элементами поверхностного и сквозного монтажа;
- радиатор в исполнениях Модуля ЮФКВ.469535.012-01(-03).

1.3.3 На рисунках 1.5 – 1.8 показан внешний вид Модуля в исполнениях ЮФКВ.469535.012 – ЮФКВ.469535.012-03 соответственно. Установленные на Модуль элементы монтажа и цветовая гамма могут отличаться от установленных элементов и цветовой гаммы реального Модуля.

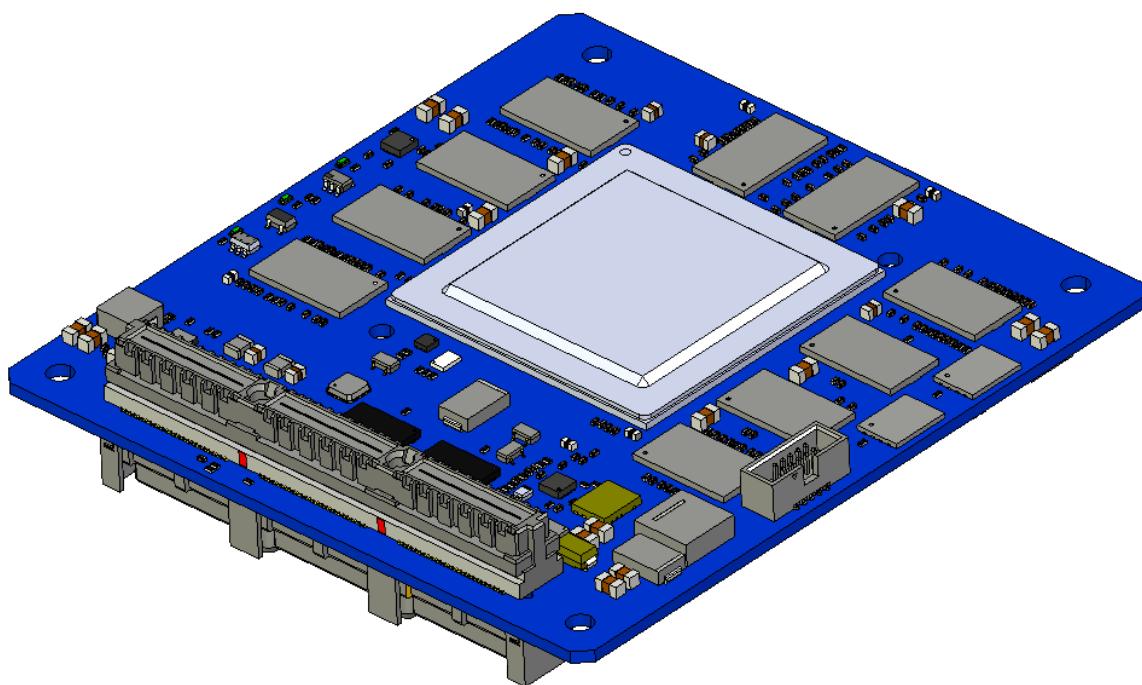


Рисунок 1.5 – Внешний вид Модуля в исполнении ЮФКВ.469535.012

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

8

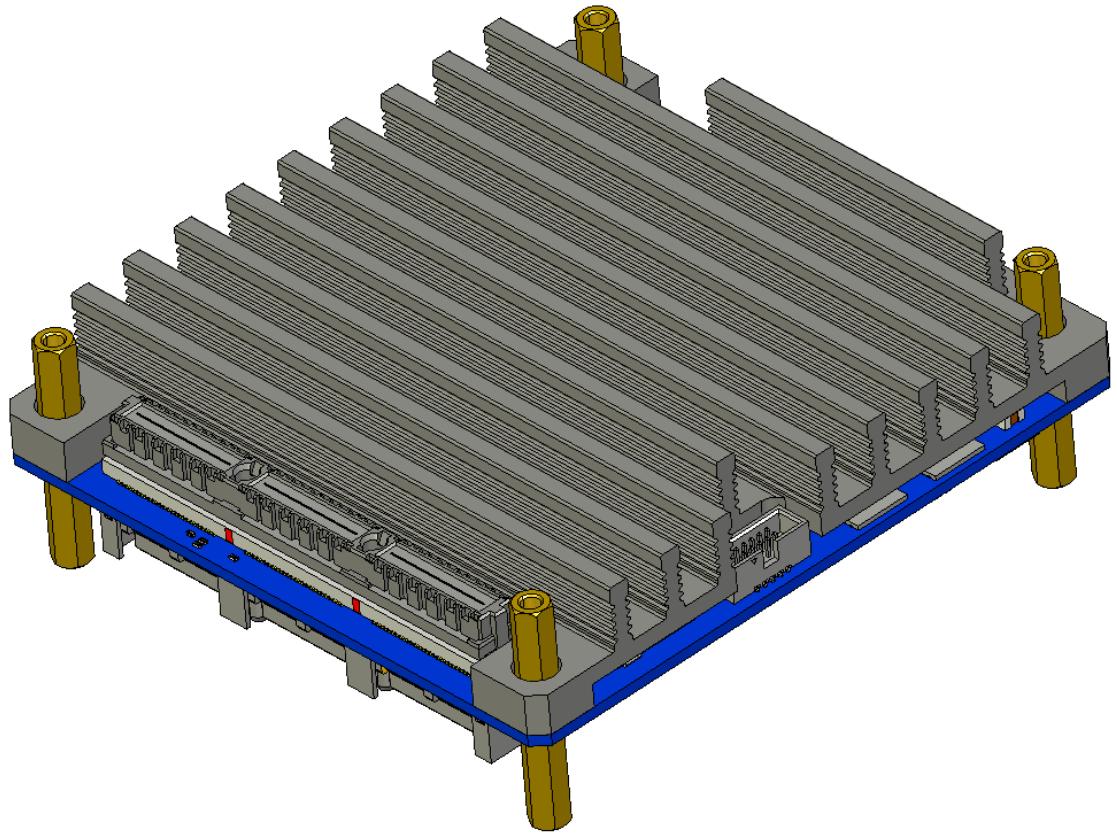


Рисунок 1.6 – Внешний вид Модуля в исполнении ЮФКВ.469535.012-01

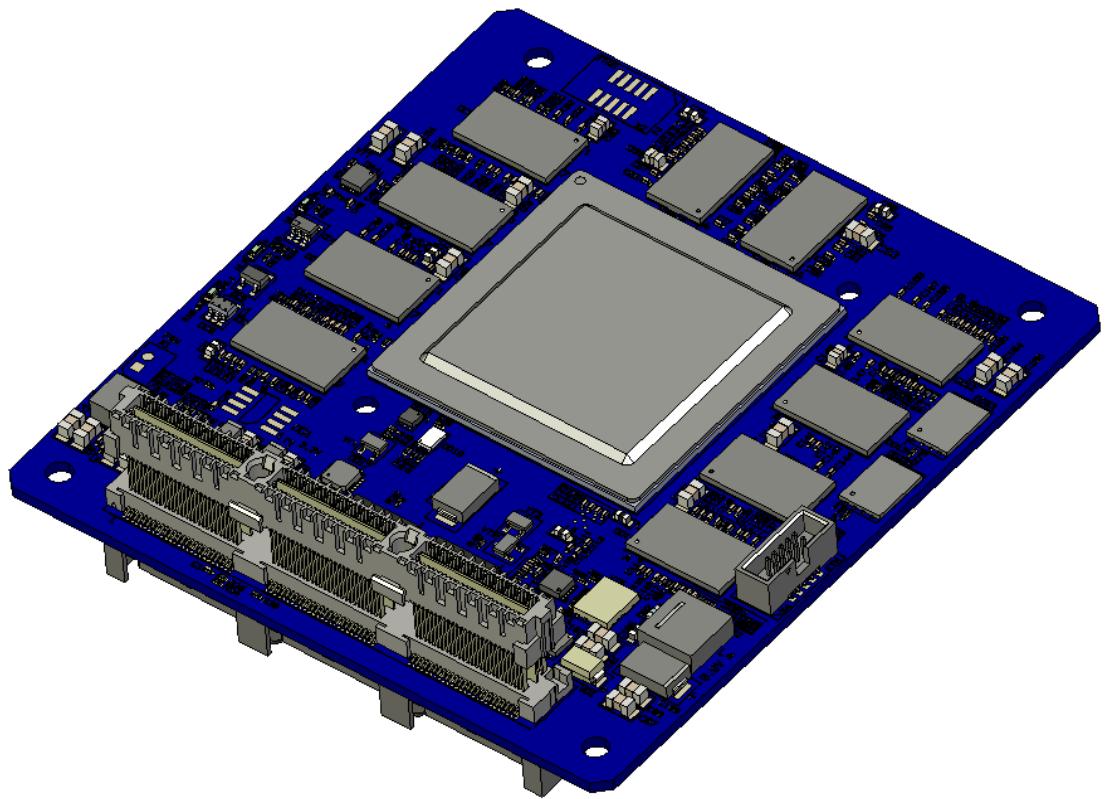


Рисунок 1.7 – Внешний вид Модуля в исполнении ЮФКВ.469535.012-02

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

9

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Копировал

Формат А4

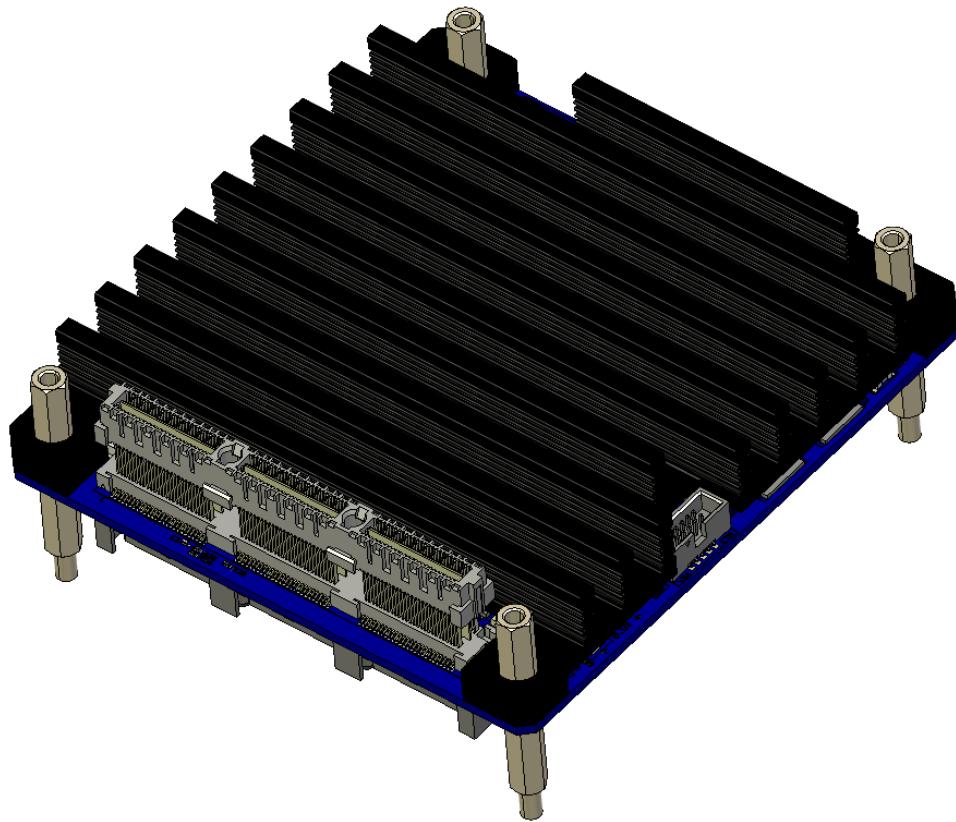


Рисунок 1.8 – Внешний вид Модуля в исполнении ЮФКВ.469535.012-03

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Основными функциональными элементами Модуля являются:

- микросхема высокопроизводительной гетерогенной многопроцессорной системы на кристалле K1879BM8Я;
- микросхемы оперативного запоминающего устройства динамического типа (далее по тексту – DDR3L SDRAM);
- микросхемы запоминающего устройства типа Flash и EEPROM.

1.4.2 Микросхема K1879BM8Я отвечает за первоначальную загрузку Модуля, исполнение кода программы и взаимодействие с внешними устройствами.

1.4.3 Энергозависимые микросхемы оперативного запоминающего устройства динамического типа DDR3L SDRAM отвечают за хранение данных, обрабатываемых СнК во время работы Модуля.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

10

1.4.4 Микросхема постоянного запоминающего устройства типа Flash объемом 512 Кбайт хранит данные начальной загрузки Модуля.

1.4.5 Микросхемы постоянного запоминающего устройства типа Flash суммарным объемом 1024 Мбайт позволяют хранить пользовательские данные (обученные модели нейронных сетей, программы и т.д.).

1.4.6 Микросхема постоянного запоминающего устройства типа EEPROM объемом 4 Кбайт позволяет пользователю хранить индивидуальные идентификационные данные Модуля.

1.4.7 Функциональная схема Модуля NM Mezzo PCIe/104 представлена на рисунке 1.9.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

11

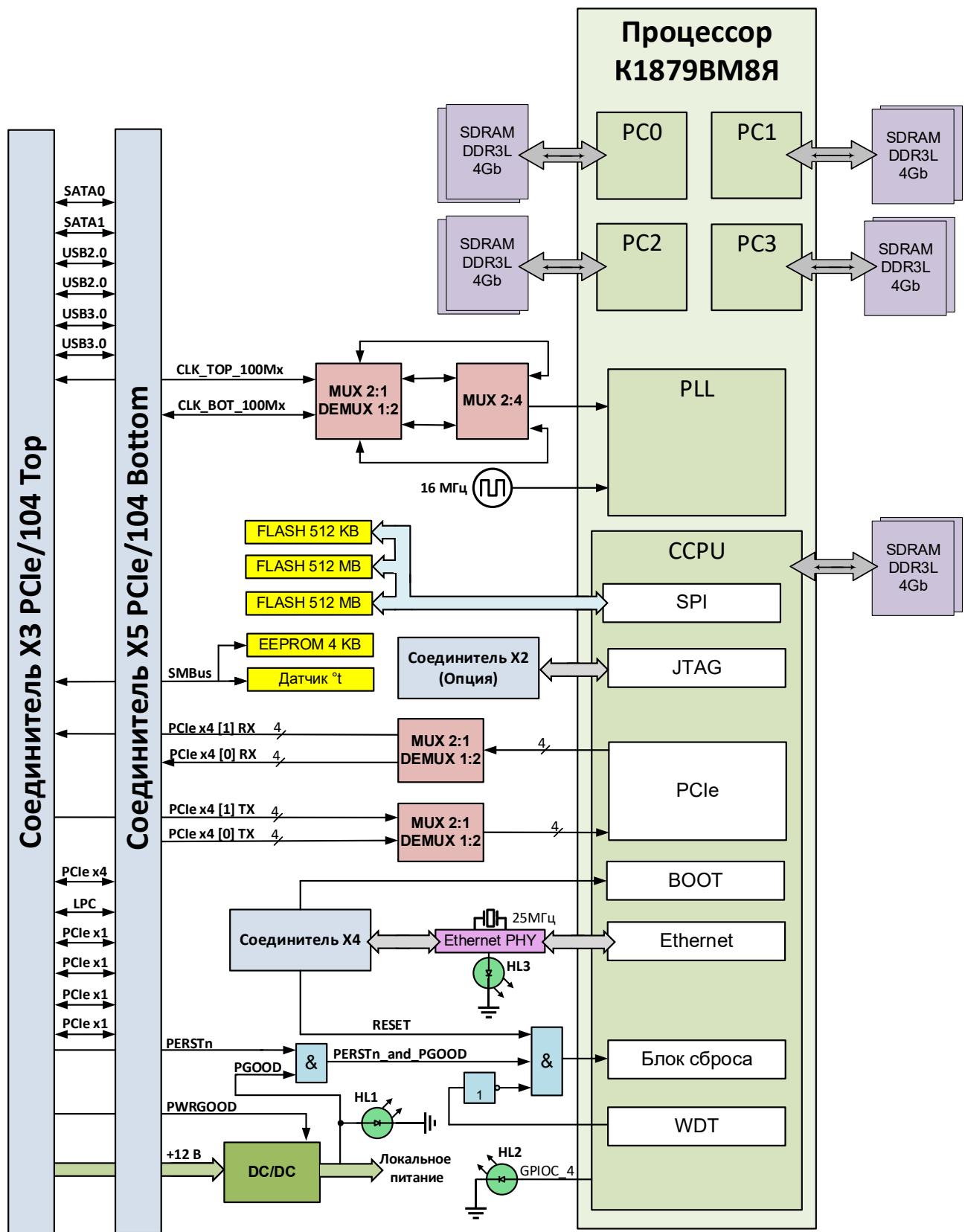


Рисунок 1.9 – Функциональная схема Модуля NM Mezzo PCIe/104

Инв. № подл.						Лист ЮФКВ.469535.012РЭ	12
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 Крепление Модуля осуществлять при помощи гаечного рожкового ключа 5 x 5,5 мм.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка содержит:

- наименование Модуля;
- заводской номер Модуля;
- идентификатор изменения;
- обозначение печатной платы;
- заводской номер платы;
- дата изготовления платы;
- логотип АО НТЦ «Модуль»;
- клеймо «ОТК».

1.7 Упаковка

1.7.1 Модуль упакован в антистатический пакет с силикагелем и размещён в картонной коробке. Фиксацию Модуля внутри коробки и защиту от внешних механических воздействий осуществляет ложемент.

1.7.2 Упаковка Модуля имеет маркировку, содержащую:

- наименование изделия;
- заводской номер;
- товарный знак (логотип);
- сайт производителя;
- адрес и контактные данные производителя;
- страну-изготовитель;
- информационные знаки в соответствии с таблицей 1.1.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

13

Таблица 1.1 – Информационные знаки на упаковке

Беречь от влаги	Верх товара	Бумага (картон) / Пластик / Алюминий	Изделие, чувствительное к воздействию разряда статического электричества
Беречь от нагрева	Ограничение температуры хранения	Особая утилизация	

Изв. № подп.	Подп. и дата	Взам. изв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

14

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Подключение Модуля к плате-носителю осуществлять только при отключенном электропитании.

2.1.2 Запрещается подвергать Модуль воздействию сильных электромагнитных полей, конденсации влаги, внешних осадков, значительных ударов и вибрации.

2.1.3 При манипуляциях с Модулем следует избегать накопления статических зарядов на теле и одежде пользователя. Рекомендуется использовать антистатический браслет, подключенный к общему контуру заземления.

2.1.4 При манипуляциях с Модулем следует не допускать короткого замыкания электрических цепей Модуля токопроводящими предметами, например, элементами одежды, инструментом.

2.1.5 В процессе работы с Модулем необходимо руководствоваться нормативными требованиями по электробезопасности и пожарной безопасности, действующими на территории стран Евразийского экономического союза.

2.1.6 Любое оборудование, контактирующее с Модулем и подключенное к электросети переменного тока, должно иметь заземление корпуса.

2.1.7 Модуль предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 °C до +60 °C;
- относительная влажность воздуха от 40 % до 95 % при 30 °C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие выпадения конденсата на поверхности Модуля;
- отсутствие сильных электромагнитных полей;
- отсутствие воздействия вибрации и ударов.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

15

2.2 Подготовка изделия к эксплуатации

2.2.1 Установить Модуль на плату-носитель и закрепить стойками с резьбовым диаметром М3. Пример установки модуля на плату-носитель модуль MB164.07 показан на рисунке 2.1.

2.2.2 Для использования Модуля на плате-носителе модуля MB164.07 в составе ПЭВМ, необходимо установить программное обеспечение поддержки нейросетевых ускорителей Neuromatrix согласно инструкции по применению ЮФКВ.30171-01-93-01. Требуемое ПО и инструкцию по применению можно скачать на сайте [«www.module.ru»](http://www.module.ru).

2.2.3 Пример установки Модуля на плату-носитель модуль MB164.07 показан на рисунке 2.1.

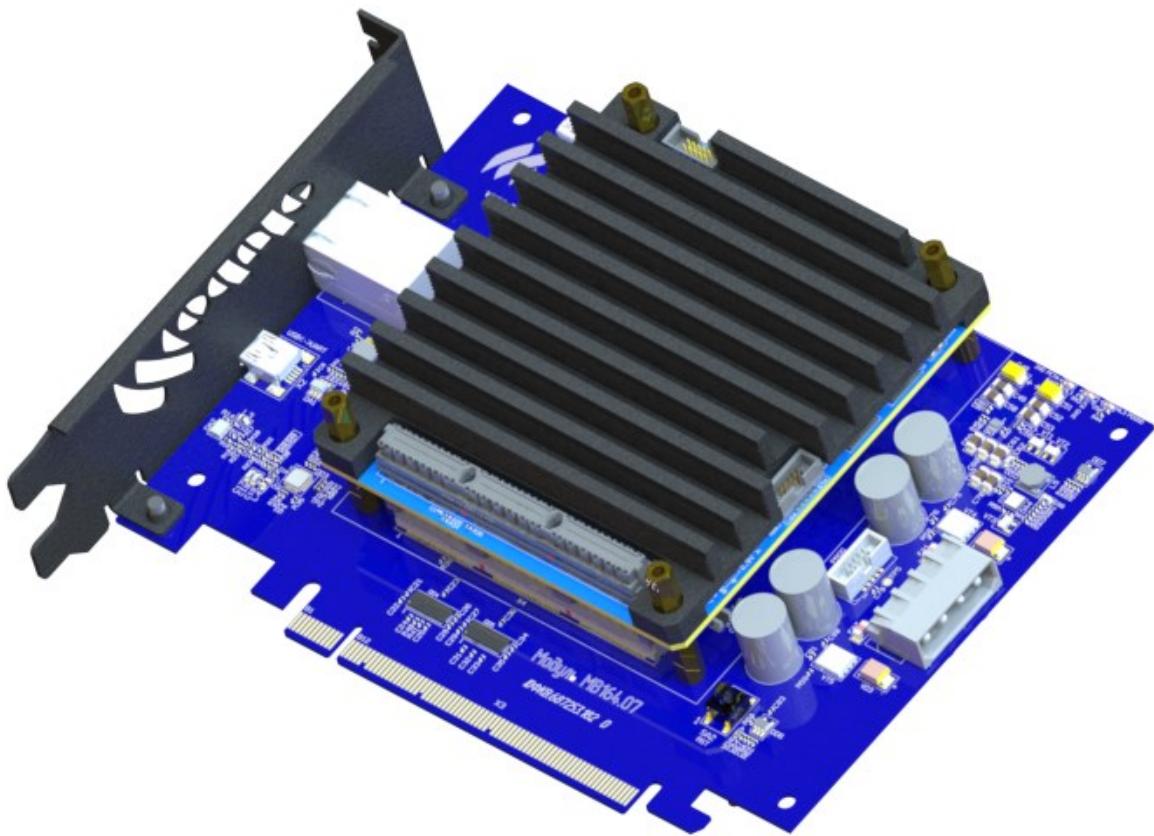


Рисунок 2.1 – Пример установки Модуля Mezzo PCIe/104 на плату-носитель модуля MB164.07

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

16

2.3 Использование изделия

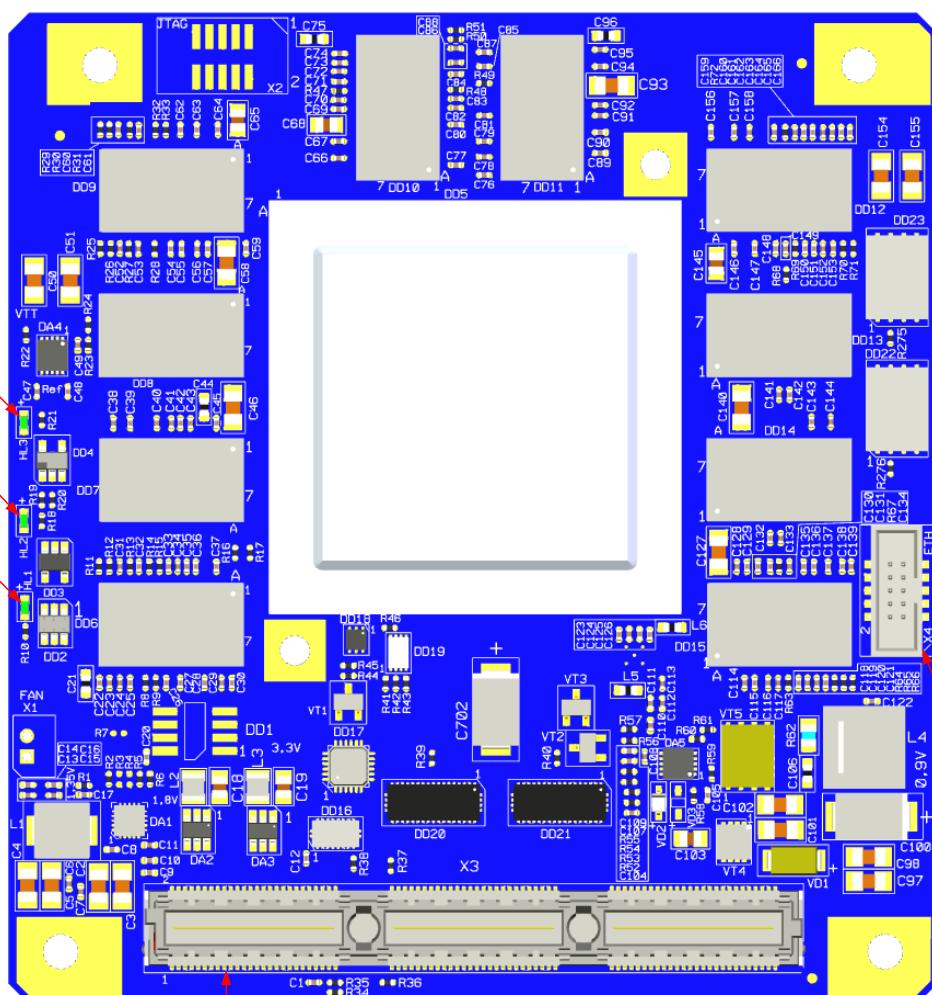
2.3.1 Соединители и светодиодная индикация Модуля

2.3.1.1 Расположение соединителей и светодиодной индикации на Модуле представлено на рисунках 2.2 и 2.3.

Индикация активности Ethernet

Индикация пользовательского порта GPIO

Индикация готовности модуля к работе



**Соединитель X3 формата PCIe/104 type 2
для подключения к несущей плате снизу**

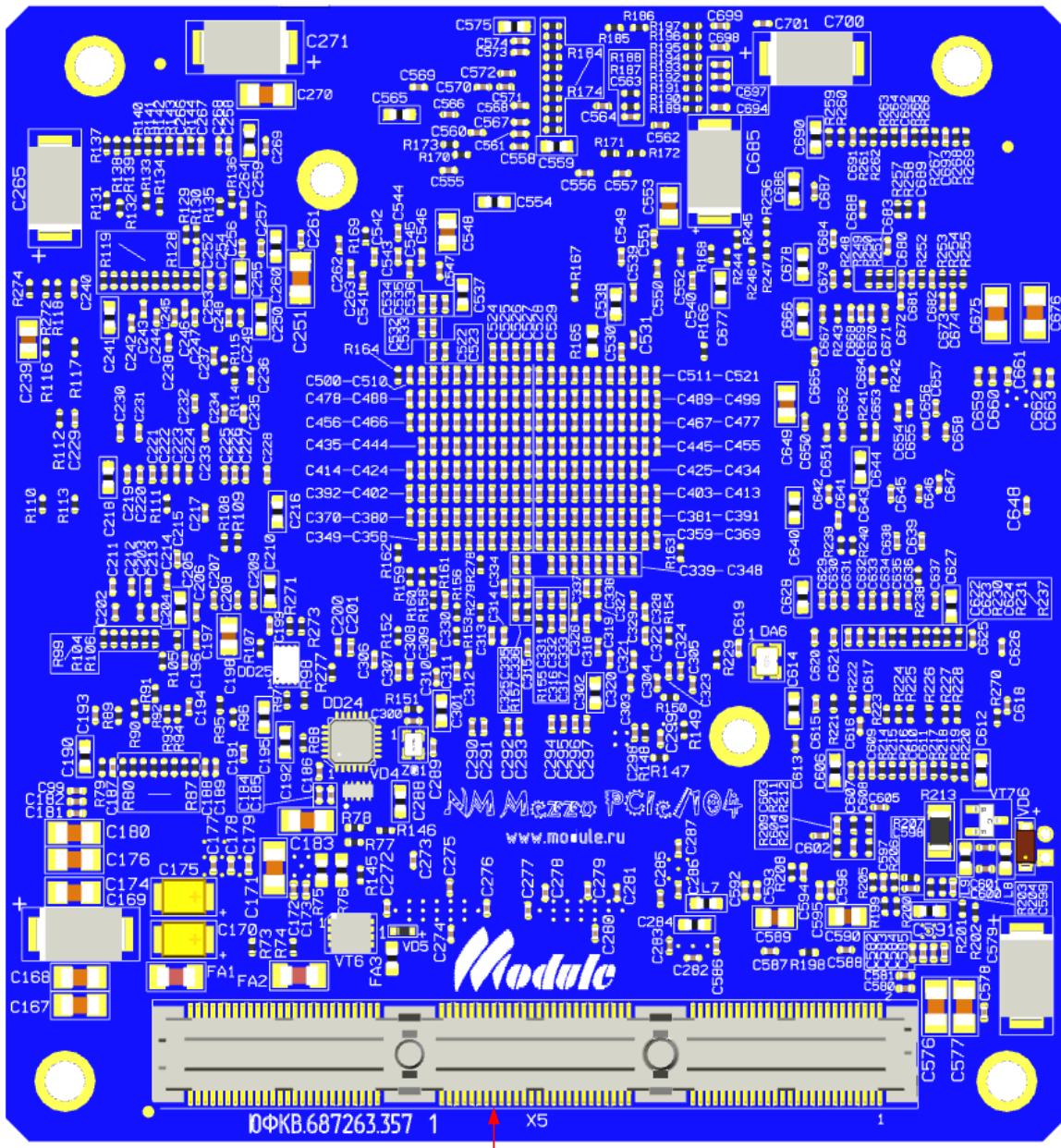
**Соединитель X4 интерфейса Ethernet
и сигналов BOOT и RESET**

Рисунок 2.2 – Вид модуля NM Mezzo PCIe/104 (без радиатора) сверху

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
					17

ЮФКВ.469535.012РЭ



**Соединитель X5 формата PCIe/104 type 2
для подключения к несущей плате сверху**

Рисунок 2.3 – Вид модуля NM Mezzo PCIe/104 снизу

2.3.2 Соединители PCIe/104 Type 2

2.3.2.1 Модуль имеет системные соединители PCIe/104 Type 2, соответствующие спецификации PCI/104-Express & PCIe/104 Specification Version 3.0, и поддерживает как верхнее, так и нижнее подключение относительно платы носителя. Через данные соединители осуществляется информационное взаимодействие Модуля с внешними устройствами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист

18

ЮФКВ.469535.012РЭ

Копировал

Формат А4

2.3.2.2 Верхний соединитель Модуля формата PCIe/104 Type 2 - X3, тип соединителя ASP-129637-03 (ф. Samtec) для исполнений ЮФКВ.469535.012(-01) или ASP-142781-03 (ф. Samtec) (22 мм) для исполнений ЮФКВ.469535.012(-02, -03). Нижний соединитель Модуля формата PCIe/104 Type 2 - X5, тип соединителя ASP-129646-03 (ф. Samtec).

2.3.2.3 Так как Модуль использует только одну шину PCIe x4, для второй шины PCIe x4 согласно спецификации между верхним и нижним соединителем выполнено смещение (shifting), как показано на рисунке 2.4.

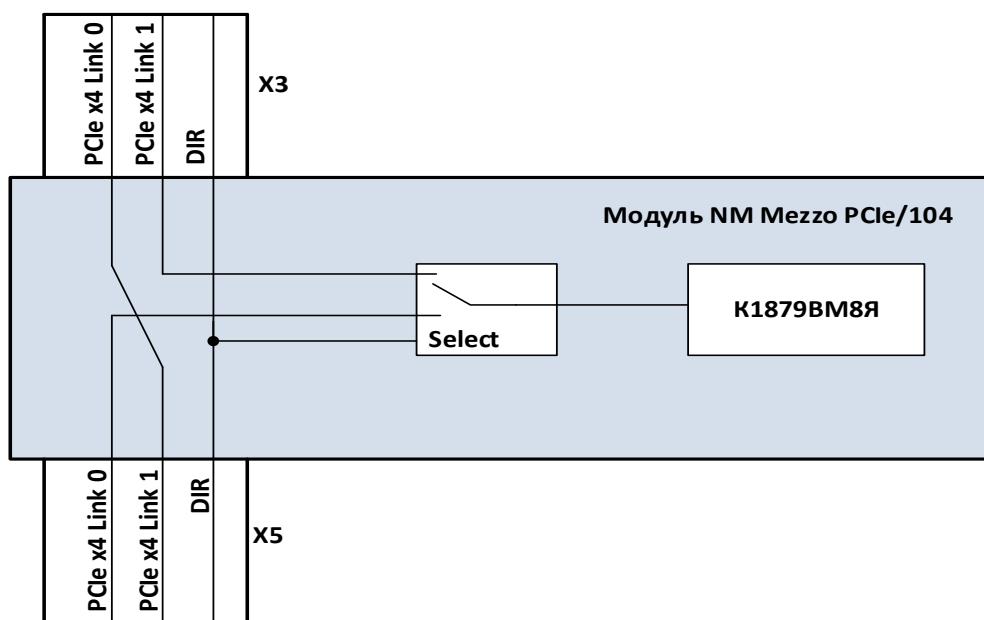


Рисунок 2.4 – Смещение шины PCIe x4

2.3.2.4 Незадействованные в модуле интерфейсы такие как USB 2.0, USB 3.0, SATA, LPC, SMBus, ATX, команды управления проходят транзитом между нижним и верхним соединителями PCIe/104.

2.3.2.5 Описание и назначение выводов системных соединителей PCIe/104 Type 2 соответствует спецификации PCI/104-Express & PCIe/104 Specification Version 3.0.

2.3.2.6 На шину SMBus Модуля подключен датчик температуры TMP117 (ф. Texas Instruments). Адрес датчика температуры: 0b1001001X, где X – бит, который устанавливается в 1 при чтении и в 0 при записи данных в

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

19

устройство. Взаимодействие с датчиком температуры осуществляется согласно протоколу, описанному в спецификации (Datasheet) на микросхему.

2.3.2.7 Протокол взаимодействия с датчиком температуры реализован в виде библиотеки, написанной на языке C#. Библиотека распространяется для ОС Windows и устанавливается из exe файла, и для ОС Linux и устанавливается из утилиты apt (Advanced Packaging Tool). Данную библиотеку и описание функций библиотеки можете найти на сайте предприятия-изготовителя www.module.ru.

2.3.2.8 На линию SMB_Alert# шины SMBus выведен сигнал ALERT с датчика температуры. Этот сигнал оповещает о перегреве или о готовности данных.

2.3.2.9 Также на шину SMBus Модуля подключена микросхема EEPROM памяти M24C32-FMC6TG (ф. STMicroelectronics) с объёмом памяти 4 Кбайт. Адрес микросхемы: 0b1010111X, где X – бит, который устанавливается в 1 при чтении и в 0 при записи. Взаимодействие с EEPROM осуществляется согласно протоколу, описанному в спецификации (Datasheet) на микросхему.

2.3.2.10 На Модуле установлены резисторы номиналом 10 кОм, подтягивающие линии SDA и SCL шины SMBus к напряжению 3,3 В.

2.3.3 Соединитель интерфейса Ethernet и сигналы управления Модулем

2.3.3.1 Подключение Модуля для информационного обмена и отладки работы по интерфейсу Ethernet 100BASE-TX в соответствии с IEEE 802.3-2002 с поддержкой протокола EDCL осуществляется через соединитель X4, тип соединителя 3220-10-0300-00 (ф. CNC Tech).

2.3.3.2 Модуль NM Mezzo PCIe/104 не имеет встроенного трансформатора гальванической развязки, поэтому для взаимодействия по интерфейсу Ethernet нужно использовать внешний модуль с трансформатором, например, модуль MB164.08 ЮФКВ.469515.017 из комплекта поставки.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изв. № дубл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

20

2.3.3.3 Схема подключения модуля MB164.08 к Модулю показана на рисунке 2.5. Подключение осуществляется с помощью кабеля IDC 1.27 2x5(10P) 10 см из комплекта поставки.

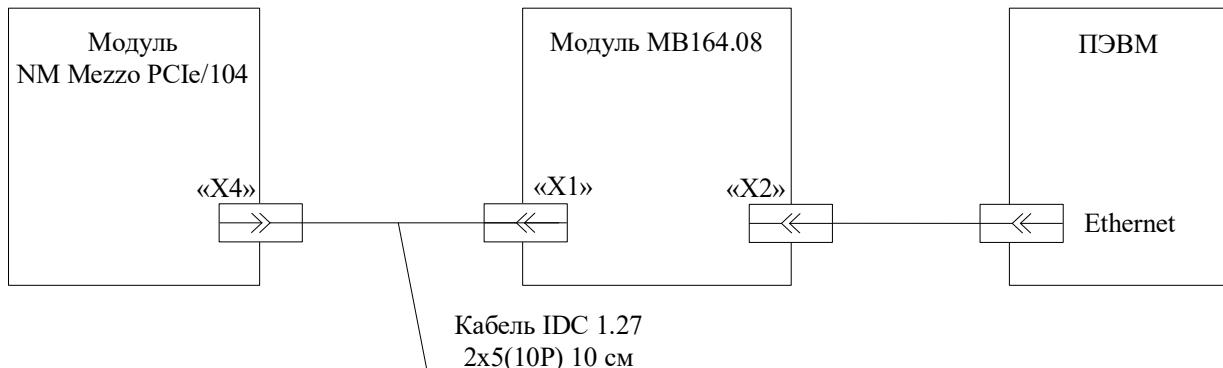


Рисунок 2.5 – Схема подключения модуля MB164.08 для взаимодействия по Ethernet

2.3.3.4 Внешний вид модуля MB164.08 с обозначением соединителей и кнопок показан на рисунке 2.6.

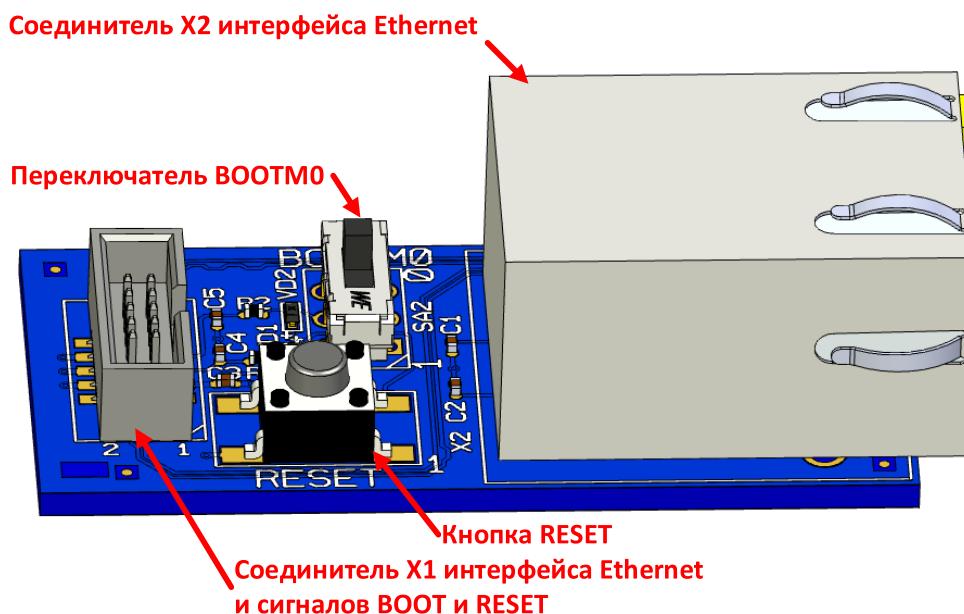


Рисунок 2.6 – Внешний вид модуля MB164.08

2.3.3.5 Переключатель BOOTM0 предназначен для управления режимом начальной загрузки Модуля. Выбор варианта начальной загрузки Модуля осуществляется уровнями напряжения на выводе BOOTM0 в соответствии с

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № отбыл.</i>	<i>Подп. у дата</i>

таблицей 2.1 (уровень логической единицы 1,8 В, уровень логического нуля 0 В).

Таблица 2.1 – Варианты начальной загрузки Модуля

BOOTM0	Интерфейс для начальной загрузки
0	Загрузка по SPI из встроенной постоянной памяти (по умолчанию)
1	Загрузка по Ethernet

2.3.3.6 Кнопка RESET предназначена для подачи сигнала внешнего сброса.

2.3.3.7 Описание и назначение выводов соединителя X4 Модуля приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Описание и назначения выводов соединителя X4

Номер вывода	Наименование сигнала	Тип	Назначение
1	ETH_TXN	Выход	Выходные данные интерфейса Ethernet (сигналы без трансформаторной развязки)
2	ETH_TXP		
10	ETH_RXN	Вход	Входные данные интерфейса Ethernet (сигналы без трансформаторной развязки)
9	ETH_RXP		
5	RESET	Вход, PU	Сброс устройства. Уровень логической единицы 1,8 В. Активный уровень – логический ноль.
7	BOOTM0	Вход, PD	Управление начальной загрузкой. Уровень логической единицы 1,8 В
3	1.8VD	Выход	1,8 В для питания внешних устройств. Ток нагрузки не более 100 мА
4,6,8	GND	-	Общий
Примечания			
1 PD – pull-down, на выводе есть сопротивление, доопределяющее его состояние до логического нуля.			
2 PU – pull-up, на выводе есть сопротивление, доопределяющее его состояние до логической единицы.			

2.3.3.8 Светодиод HL1 предназначен для светодиодной индикации активности интерфейса Ethernet. Светодиод HL1 информирует об исправности соединения – если соединение исправно, загорается подключенный светодиод, при передаче данных по линии светодиод мигает.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изв. № дубл.	Подл. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

22

2.3.3.9 В Модуле цепь BOOTM0 подтянута к логическому нулю, через резистор 10 кОм.

2.3.3.10 В Модуле цепь RESET подтянута к логической единице 1,8 В через резистор 10 кОм. Активный логический уровень – низкий 0 В.

2.3.4 В Модуле на светодиоде HL2 предусмотрена индикация вывода общего назначения GPIOC_4. Низкий логический уровень отображается свечением, высокий логический уровень отображается отсутствием свечения.

2.3.5 Питание Модуля

2.3.5.1 Питание Модуля осуществляется напряжением (12±0,6) В через системные соединители PCIe/104 Type 2.

2.3.5.2 Цепи питания: +3,3V, +5V, +5V_SB, +12V, -12V, +5V_SB, RTC_Battery, а также сигналы PWRGOOD и PSON# связаны электрически между нижним и верхним соединителями PCIe/104 Type 2.

2.3.5.3 Если при подаче основного напряжения питания все вторичные источники питания в Модуле исправны, подан сигнал PWRGOOD и снят сигнал PERSTn шины PCIe, то на Модуле загорается контрольный светодиод HL3.

2.3.6 Монтаж и демонтаж Модуля

2.3.6.1 Все работы по монтажу и демонтажу Модуля должны выполняться только при отключенном электропитании.

2.3.6.2 Вспомогательное оборудование: отвертка и гаечный рожковый ключ 5 x 5,5 мм.

2.3.6.3 Для монтажа Модуля на плату-носитель последовательно выполнить следующие действия:

- установить Модуль на плату-носитель;
- зафиксировать Модуль.

2.3.6.4 Демонтаж Модуля осуществляют в обратном порядке.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

23

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 При длительной эксплуатации Модуля на нём неизбежно образуются скопления пыли. Их объём зависит от конкретных условий эксплуатации. Чрезмерное количество пыли приводит к повышению температуры электронных компонентов, установленных на печатной плате, ухудшению теплоотвода от СнК, увеличению износа вентилятора, повышению уровня шума, снижению уровня производительности Модуля в целом, а также уменьшению его срока службы.

Предприятие-изготовитель настоятельно рекомендует осуществлять периодическое обслуживание Модуля. Интервал его проведения пользователь определяет самостоятельно.

3.1.2 Для очистки Модуля от пыли выполните следующие действия:

- 1) отключите питание;
- 2) извлеките Модуль из несущего устройства и разместите его на ровной горизонтальной не проводящей электричество поверхности;
- 3) для продува пыли используйте баллончик со сжатым воздухом;
- 4) в случае, если баллончик со сжатым воздухом не позволяет полностью очистить Модуль от пыли, допускается использовать мягкую антистатическую щётку. Пыль убирают лёгкими движениями без сильных нажимов;
- 5) после очистки щёткой Модуль ещё раз продуйте сжатым воздухом.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

24

3.1.3 Замена теплопроводящего материала в течение назначенного срока службы не требуется.

3.1.4 По истечении срока сохраняемости Модуля рекомендуется заменить теплопроводящий материал. Расположение теплопроводящего материала и его размеры показаны на рисунке 3.1.

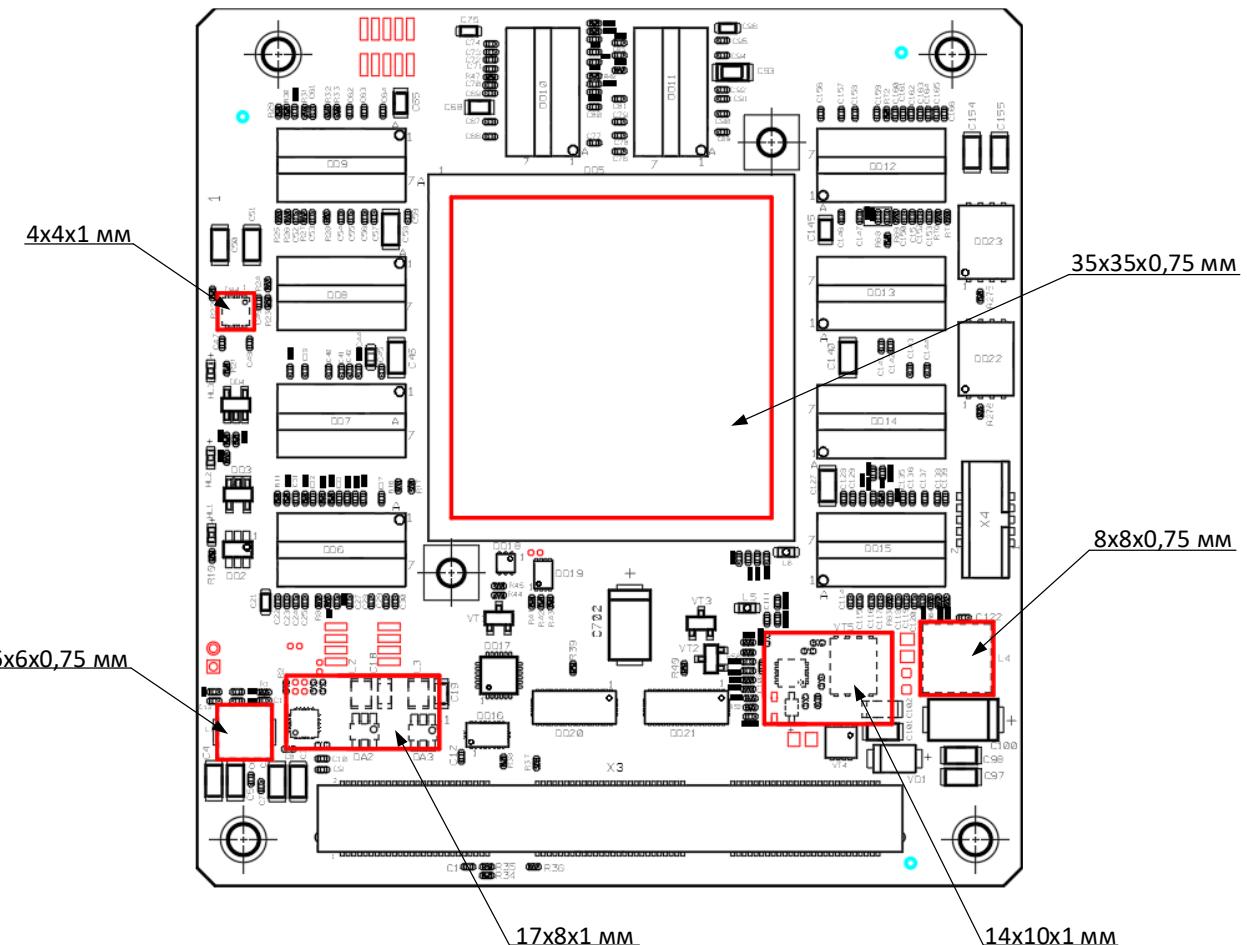


Рисунок 3.1 – Расположение и размеры теплопроводящего материала на Модуле

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

25

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

Копировал

Формат А4

4 Текущий ремонт

4.1 Условия текущего ремонта

4.1.1 Все работы по ремонту Модуля во время гарантийного срока эксплуатации осуществляет предприятие-изготовитель.

4.1.2 Предприятие-изготовитель вправе отказать пользователю в гарантийном обслуживании в случае, если Модуль имеет дефекты или повреждения, возникшие или связанные с любыми изменениями аппаратной части, за исключением случаев, предусмотренных настоящим руководством по эксплуатации.

4.1.3 Предприятие-изготовитель осуществляет услуги по ремонту изделия в постгарантийный период.

4.1.4 Регулирование отношений пользователя с предприятием-изготовителем до истечения гарантийного срока и после него осуществляется в соответствии с законом РФ от 07.02.1992 N 2300-І "О защите прав потребителей".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

26

5 Хранение

5.1 Условия хранения

5.1.1 Модуль должен храниться в складских помещениях при температуре от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при 25 °С. Хранение на открытой площадке не допускается. Не допускается подвергать изделие ударам при хранении.

5.1.2 В воздухе зоны хранения Модуля должны отсутствовать крупные частицы пыли, пары кислот, щелочей, примесей и других агрессивных веществ, способных вызвать коррозию металлических составных частей Модуля и окисление электрических контактов. Места хранения должны быть защищены от грызунов.

5.1.3 В помещении, где хранится Модуль, должны отсутствовать сильные электромагнитные поля.

5.1.4 Хранение на открытой площадке и в зонах действия прямых солнечных лучей не допускается.

5.1.5 Запрещено хранить Модуль в непосредственной близости с приборами отопления.

5.1.6 Остальные требования в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».

5.2 Срок сохраняемости

5.2.1 При соблюдении условий хранения срок сохраняемости Модуля не менее 3 лет при хранении в отапливаемом помещении в упаковке предприятия-изготовителя.

5.3 Консервация

5.3.1 Консервацию Модуля проводить по варианту В3-10 (временная противокоррозионная защита) по ГОСТ 9.014-78.

5.3.2 Срок консервации не более 3 лет.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подл. и дата
--------------	--------------	--------------	-------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

27

6 Транспортирование

6.1 Условия транспортирования

6.1.1 Изделие в упакованном виде устойчиво к транспортированию при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С без выпадения конденсата.

6.1.2 Модуль в упаковке предприятия-изготовителя транспортируют на любое расстояние в закрытых транспортных средствах автомобильным и железнодорожным транспортом, авиационным транспортом в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов, водным транспортом в трюмах судов. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

6.1.3 Размещение и крепление в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

6.1.4 Перевозки по железным дорогам через районы с холодным климатом в период с декабря по февраль должны осуществляться только в отапливаемых вагонах.

6.1.5 При транспортировании, погрузке и выгрузке не допускается подвергать изделие ударам, попаданию осадков, выпадению конденсата, длительному воздействию солнечной радиации.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

28

7 Утилизация

7.1 Условия утилизации

7.1.1 При утилизации Модуля необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 55102-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководство по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутьсодержащих устройств и приборов».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.469535.012РЭ

Лист

29