

**АО «НПК «АТРОНИК»**

**МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА МЦП1502**

**Руководство по эксплуатации**

**РУСВ.467444.025РЭ**

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

## Список обновлений и дополнений к документу в хронологическом порядке

№ обновления	Краткое описание изменений	Изделие	Дата обновления
0.1	Начальная версия	МЦП1502	Февраль 2024 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) содержит сведения о конструкции, характеристиках (свойствах) Модуля центрального процессора МЦП1502 (далее – изделие), его составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, хранения, транспортирования, гарантийных обязательствах изготовителя и порядке предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий (рекламаций) потребителя.

Изготовитель АО «НПК «АТРОНИК» (далее – изготовитель) приветствует предложения и замечания по улучшению данного руководства и будет признателен за объективную информацию о функционировании представленного изделия и программного обеспечения.

### Контактная информация

Изготовитель: АО «НПК «АТРОНИК»

Адрес: 117582, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 118, корп.1

E-mail: [info@atronik.ru](mailto:info@atronik.ru)

Web: <http://www.atronik.ru>.

### Поставка и техническая поддержка

Изготовитель осуществляет поставку и техническую поддержку изделий.

### Право воспроизведения информации

Данное руководство и содержащаяся в нем информация могут быть воспроизведены произвольным способом без предварительного уведомления и последующего извещения изготовителя. Ссылка на первоисточник воспроизводимой информации является обязательной.

### Право внесения информации

Изготовитель оставляет за собой исключительное право внесения изменений и дополнений в данное руководство без предварительного уведомления.

### Право обновления спецификации изделия

Изготовитель оставляет за собой исключительное право внесения изменений и дополнений в спецификацию изделия без предварительного уведомления.

### Право ограничения ответственности

Изготовитель не несет ответственности за возможные повреждения и ущерб, обусловленные несоблюдением основных рекомендаций и требований данного руководства.

### Фирменные и торговые марки

Все зарегистрированные товарные знаки и торговые марки, представленные в руководстве, являются исключительной собственностью своих законных владельцев.

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

					<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					Модуль центрального процессора МЦП1502  Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Пров.							2	31
Н. контр.						АО «НПК «АТРОНИК»		
Утв.								

# Содержание

<b>1</b>	<b>Описание и работа изделия .....</b>	<b>5</b>
1.1	Назначение изделия .....	5
1.2	Наименование и обозначение изделия.....	5
1.3	Основные технические характеристики .....	5
1.4	Электропитание.....	6
1.5	Массогабаритные характеристики.....	6
1.6	Условия эксплуатации .....	7
1.6.1	Условия эксплуатации по климатическому исполнению.....	7
1.6.2	Условия эксплуатации по механическому исполнению.....	7
1.7	Характеристики электромагнитной совместимости .....	7
1.7.1	Уровень создаваемых электромагнитных помех .....	7
1.8	Программное обеспечение.....	7
1.9	Показатели надежности.....	7
1.10	Информация для заказа .....	7
1.11	Комплект поставки .....	7
1.12	Маркировка и упаковка .....	8
<b>2</b>	<b>Описание и работа основных элементов изделия .....</b>	<b>9</b>
2.1	Структурная схема изделия .....	9
2.2	Расположение основных элементов и размеры изделия .....	11
2.3	Описание основных функциональных элементов .....	14
2.3.1	CPU .....	14
2.3.2	SDRAM.....	14
2.3.3	eMMC .....	14
2.3.4	Часы реального времени .....	14
2.3.5	Сторожевой таймер.....	14
2.3.6	Ethernet 1 Gb .....	14
2.3.7	PCIe.....	14
2.3.8	SATA .....	14
2.3.9	Порт USB3.0 .....	14
2.3.10	Порты USB2.0 .....	14
2.3.11	Порт HDMI .....	15
2.3.12	Порт LVDS .....	15
2.3.13	Порт eDP .....	15
2.3.14	Порты SPI .....	15
2.3.15	Шина I2C.....	15
2.3.16	Порты UART .....	15
2.3.17	Audio.....	16
2.3.18	Шина SDIO.....	16
2.3.19	Шина MIPI CSI2 .....	16
2.3.20	Шина CAN .....	17
2.3.21	Линии GPIO .....	17
2.3.22	Сигналы управления .....	17
2.3.23	Boot select.....	18
2.3.24	Кнопка «Mask ROM mode» .....	18
2.4	Назначение контактов разъема J9801 .....	18
<b>3</b>	<b>Использование по назначению.....</b>	<b>23</b>
3.1	Эксплуатационные ограничения и требования безопасности .....	23
3.2	Возможные варианты отведения тепла .....	23
3.3	Установка и демонтаж .....	25
3.3.1	Порядок установки изделия .....	25
3.3.2	Порядок демонтажа изделия.....	25
<b>4</b>	<b>Техническое обслуживание и ремонт .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Транспортирование, распаковка и хранение.....</b>	<b>27</b>

Име. №подл.	Подг. и дата
Взам. име. №	Име. №субл.
Подг. и дата	Подг. и дата

5.1	Транспортирование.....	27
5.2	Распаковка.....	27
5.3	Хранение.....	27
<b>6</b>	<b>Гарантии изготовителя.....</b>	<b>28</b>
6.1	Гарантийные обязательства.....	28
6.2	Гарантийный срок.....	28
6.3	Право ограничения ответственности .....	28
6.4	Порядок предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий (рекламаций) потребителя .....	28
<b>7</b>	<b>Восстановление изделия с истекшим гарантийным сроком .....</b>	<b>31</b>

Име. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						4

# 1 Описание и работа изделия

## 1.1 Назначение изделия

Изделие выполнено в соответствии с требованиями спецификации SGET SMARC 2.1.

Изделие имеет конструктивные особенности, определяющие преимущественные области применения:

- использование промышленной элементной базы;
- использование памяти DDR4, менее подверженной деградации по сравнению с LPDDR4;
- поддержка механизма коррекции одиночных ошибок памяти.

Изделие предназначено для использования в составе:

- промышленного оборудования, эксплуатируемого в расширенном температурном диапазоне;
- в составе изделий, эксплуатируемых в высокогорье и на летательных аппаратах;
- в составе изделий, эксплуатируемых в необслуживаемом режиме;
- в составе изделий, имеющих длительный (более пяти лет) срок эксплуатации.

При изучении данного документа следует использовать также документацию производителя микропроцессора:

- Rockchip RK3568J Datasheet V1.0-20220304;
- Rockchip RK3568 TRM Part1 V1.1-20210301;
- Rockchip RK3568 TRM Part2 V1.1-20210301;
- RK809-Datasheet-v1.01,

а также спецификацию SGET SMARC 2.1 и Руководство системного программиста РОФ.РУСВ.00001-013201.

## 1.2 Наименование и обозначение изделия

Наименование и обозначение изделия:

Модуль центрального процессора МЦП1502 РУСВ.467444.025.

## 1.3 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики изделия указаны в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 – Основные технические характеристики

Характеристика/Интерфейс по спецификации SMARC	Изделие	Примечание
CPU	RK3568J	
RAM (ECC)	4Gb (есть)	
NPU	1 Tops	
SSD	32Gb	eMMC5.1
LVDS0/DSI0	LVDS0/DSI0	по умолчанию LVDS0
LVDS1/DSI1/eDP	eDP	
HDMI0/DP1	HDMI0	
DP0	нет	

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Име. №зубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						5

CSI0 x2	CSI1 x2	
CSI1 x4	CSI1 x2	возможно 2 x2 или 1 x4
SD card	есть	
SPI	есть	выводятся 2 CS
QSPI	FSPI	
I2C	5	
I2S0	есть	
HD audio	нет	
UART0/2	2	Tx, Rx, RTS, CTS
UART1/3	2	Tx, Rx
CAN0/CAN1	2	
USB0	USB2.0	
USB1	USB2.0	
USB2	USB3.0 OTG	
USB3	USB3.0	
USB4	USB2.0	
USB5	USB2.0	
SATA0	да	
PCIe A	да	
PCIe B	да	
PCIe C	нет	
PCIe D	нет	
Ethernet0	да	
Ethernet1	да	

#### 1.4 Электропитание

Питание изделия осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением  $5\text{ В} \pm 5\%$ .

Потребляемая мощность – не более 8 Вт.

#### 1.5 Массогабаритные характеристики

Масса и габаритные размеры изделия приведены в Табл. 1.2.

Табл. 1.2 – Масса и габаритные размеры

Изделие	Масса, г, не более	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм
МЦП1502	25	$(82,0^{+0,2}_{-0,1}) \times (50,0^{+0,2}_{-0,1}) \times (4,5 \pm 0,3)$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ПУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						6

## 1.6 Условия эксплуатации

### 1.6.1 Условия эксплуатации по климатическому исполнению

Изделие эксплуатируется с дополнительной пластиной для отвода тепла в соответствии с требованиями спецификации SMARC 2.1. Максимальная температура теплораспределительной пластины не должна превышать 85 °С. Обеспечение этого требования ложится на разработчика конечной системы.

Изделие выдерживает смену температуры в диапазоне от минус 40 °С до плюс 85 °С.

Изделие выдерживает повышенную влажность воздуха 98 % при температуре плюс 35 °С.

### 1.6.2 Условия эксплуатации по механическому исполнению

Изделие сохраняет работоспособность при следующих механических воздействиях:

- допустимая синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 500 Гц с максимальной амплитудой ускорения 5 g;
- допустимые удары одиночного действия с пиковым ударным ускорением 100 g;
- допустимые многократные удары с пиковым ускорением 50 g (количество ударов – 1000).

## 1.7 Характеристики электромагнитной совместимости

### 1.7.1 Уровень создаваемых электромагнитных помех

Уровень электромагнитных помех, создаваемых работающим изделием, соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22-99, класс А.

## 1.8 Программное обеспечение

Изделие поставляется с предустановленной операционной системой Linux Ubuntu.

## 1.9 Показатели надежности

Срок службы изделия – не менее 12 лет. Средняя наработка на отказ – не менее 200000 часов. Критерием отказа изделия является выход его строя или невыполнение им какой-либо из своих функций.

### 1.10 Информация для заказа

Наименование и обозначение изделия при заказе:

Модуль центрального процессора МЦП1502 РУСВ.467444.025ТУ;

Комплект охлаждения РУСВ.467941.007.

### 1.11 Комплект поставки

Комплект поставки:

- изделие – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.;
- упаковка – 1 шт.

Пластина для отвода тепла (Комплект охлаждения РУСВ.467941.007) не входит в комплект поставки изделия и приобретается отдельно. В комплект охлаждения входят следующие элементы:

- пластина – 1 шт.;
- прокладка s1,0 (1x6x6 мм) – 2 шт.;

Ине. №подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. №зубл.	Подп. и дата
Ине. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.025РЭ	Лист
						7

- винт – 4 шт.;
- паста теплопроводная – 1 шприц.

### 1.12 Маркировка и упаковка

Маркировка изделия включает наименование изделия, товарный знак изготовителя, заводской номер изделия.

Изделие упаковано в антистатический пакет и помещено в картонную коробку (с использованием фиксирующих уплотнителей).

Наименование и обозначение изделия при заказе, заводской номер, закодированный в штрихкоде, товарный знак изготовителя, сведения об изготовителе и версия изделия указаны на наклейке.

**ВНИМАНИЕ!** Сохраняйте оригинальную упаковку, в которой изделие поставляется изготовителем. Для хранения и транспортирования упакуйте изделие так же, как оно было упаковано при получении.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						8



## 2 Описание и работа основных элементов изделия

### 2.1 Структурная схема изделия

На Рис. 2.1 приведена структурная схема изделия.

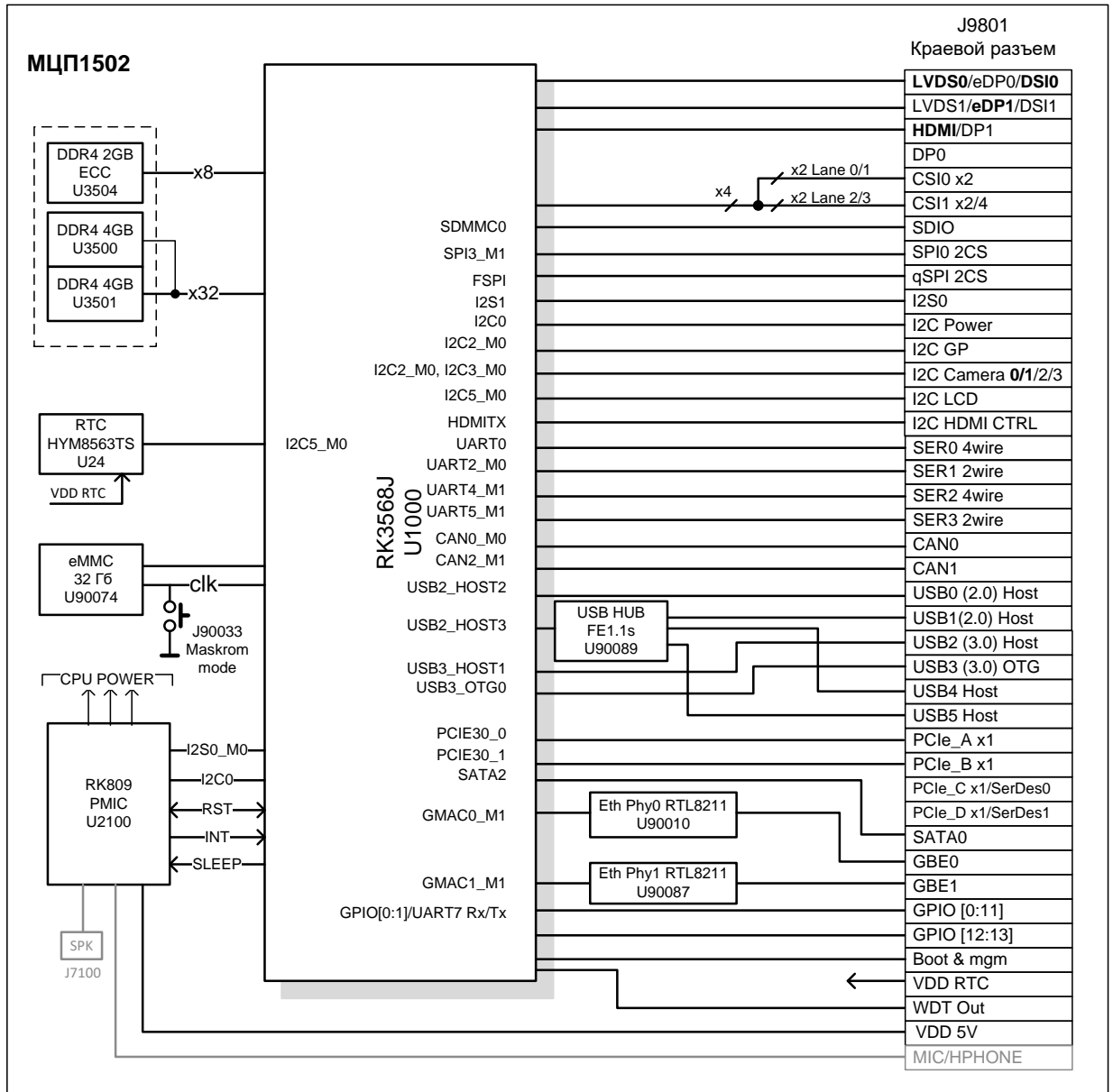


Рис. 2.1 – Структурная схема изделия

Ине. №подл.	Подл. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подл. и дата	
Ине. №подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						9

В Табл. 2.1 приведен перечень интерфейсов, выведенных на краевой разъем (J9801).

Табл. 2.1 – Перечень интерфейсов, выведенных на краевой разъем (J9801)

Обозначение интерфейса по спецификации SMARC	Интерфейс микропроцессора
LVDS0/eDP0/DSI0	MIPI_DSI/LVDS
LVDS1/eDP1/DSI1	eDP
HDMI/DP1	HDMI
DP0	Отсутствует
CSI0 x2	CSI_RX0, CSI_RX1, CSI_CLK0
CSI1 x4	CSI_RX2, CSI_RX3, CSI_CLK1
SDIO	SDMMC0
SPI0 2CS	SPI3_M1
qSPI 1CS	FSPI
I2S0	I2S1_M1
I2S1/HDA	Отсутствует
I2C_PM	I2C0 (не подключен)
I2C_CAM0	I2C3_M0
I2C_CAM1	I2C2_M0
I2C_GP	I2C2_M0
I2C_LCD	I2C5_M0
I2C HDMI_CTRL	HDMITX
SER0 4 wire	UART0
SER1 2 wire	UART2_M0
SER2 4 wire	UART4_M0
SER3 2 wire	UART5_M1
CAN0	CAN0_M0
CAN1	CAN2_M1
USB0 (2.0) Host	USB2_HOST2
USB1(2.0) Host	USB2_HOST3_HUB0
USB2 (3.0) Host	USB3_HOST1
USB3 (3.0) OTG	USB3_OTG0
USB4 Host	USB2_HOST3_HUB1
USB5 Host	USB2_HOST3_HUB2
PCIe_A x1	PCIE30_0
PCIe_B x1	PCIE30_1
PCIe_C x1/SerDes0	Отсутствует
PCIe_D x1/SerDes	Отсутствует
SATA	SATA2
GBE0	GMAC0_M1
GBE1	GMAC1_M1
GPIO0 (CAM0_PWR#)	UART7_M1_TX
GPIO1 (CAM1_PWR#)	UART7_M1_RX
GPIO2 (CAM0_RST#)	GPIO0_D5
GPIO3 (CAM1_RST#)	GPIO0_D6
GPIO4 (HDA_RST#)	GPIO3_D3
GPIO5 (PWM_OUT)	GPIO0_B7
GPIO6 (TACHIN)	GPIO3_D4
GPIO7	GPIO2_C6

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. №зубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РУСВ.467444.025РЭ

Лист

10

GPIO8	GPIO2_C5
GPIO9	GPIO4_B2
GPIO10	GPIO0_D4
GPIO11	GPIO3_A4
GPIO12	GPIO0-B0
GPIO13	RK809_CLK32KOUT
BATLOW#	GPIO3_A6
CARRIER_PWR_ON	EXT_EN от RK809
CARRIER_STBY#	GPIO3_A3
CHARGER_PRSENT#	GPIO2_D1
CHARGING#	GPIO2_D0
VIN_PWR_BAD#	GPIO1_B2
SLEEP#	GPIO1_B1
LID#	GPIO3_C1
POWER_BTN#	RK809_PWRON
RESET_OUT#	GPIO1_A4
RESET_IN#	RESETn
SMB_ALERT#	GPIO4_C0
TEST#	GPIO3_B5
BOOT_SEL0#	SARADC_VIN3
BOOT_SEL1#	SARADC_VIN4
BOOT_SEL2#	SARADC_VIN5
FORCE_RECOV#	SARADC_VIN0

## 2.2 Расположение основных элементов и размеры изделия

Расположение основных элементов показано на Рис. 2.2 – Рис. 2.3.

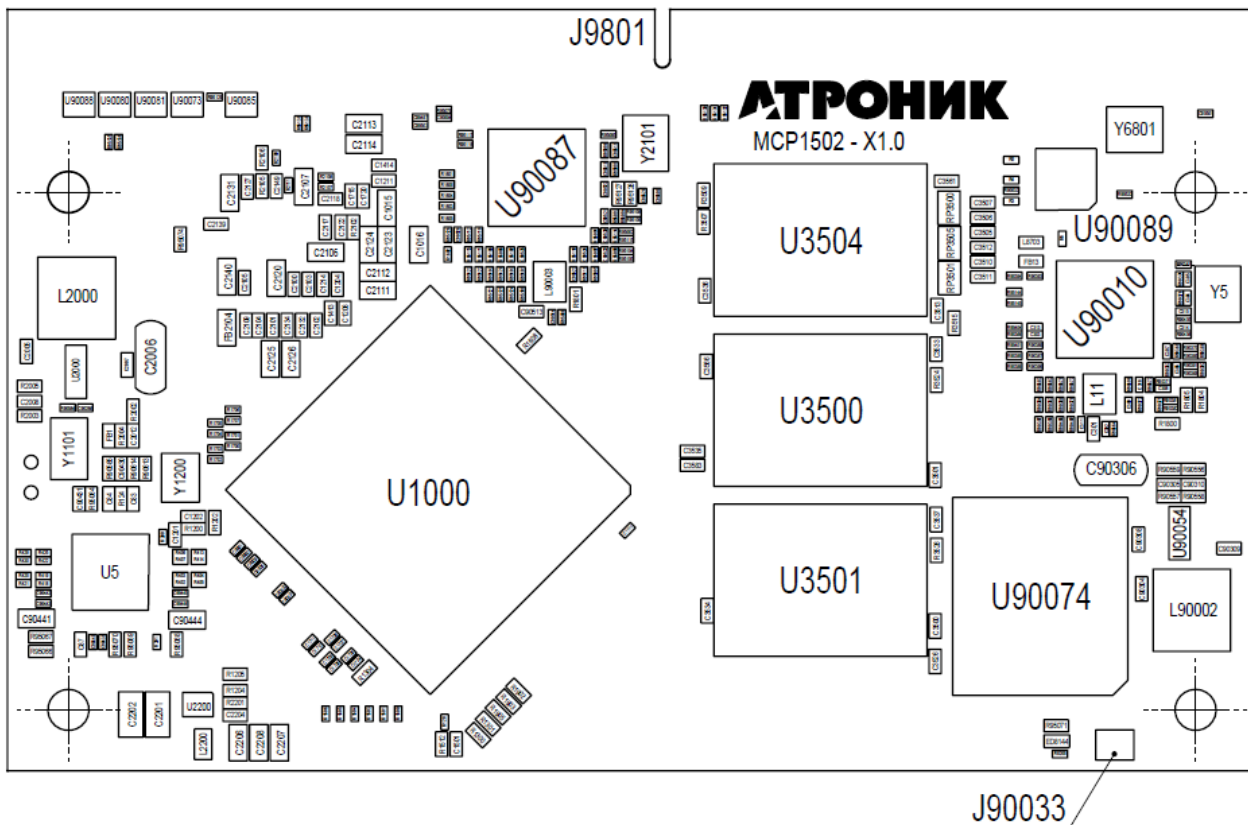


Рис. 2.2 – Верхняя сторона изделия (Тор)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата
------	------	----------	-------	------

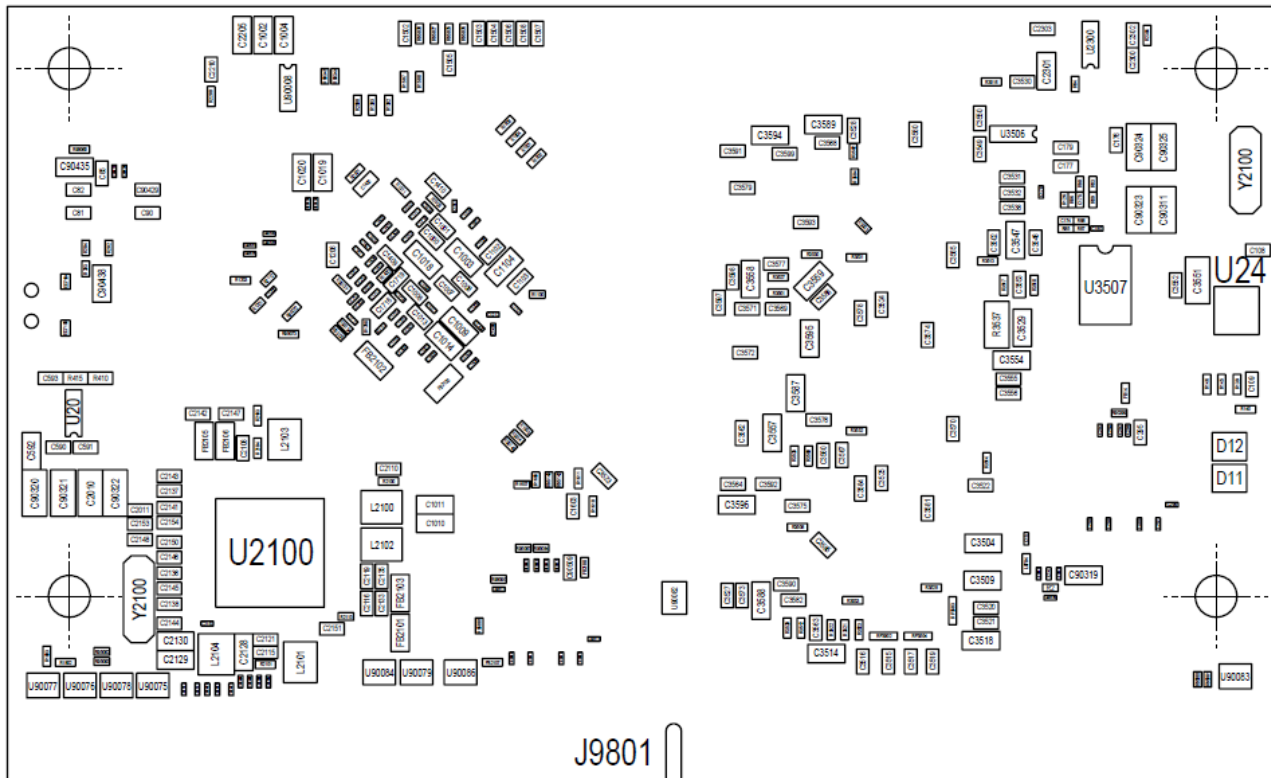


Рис. 2.3 – Нижняя сторона изделия (Bottom)

Име. Неподл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Габаритные размеры изделия приведены на Рис. 2.4.

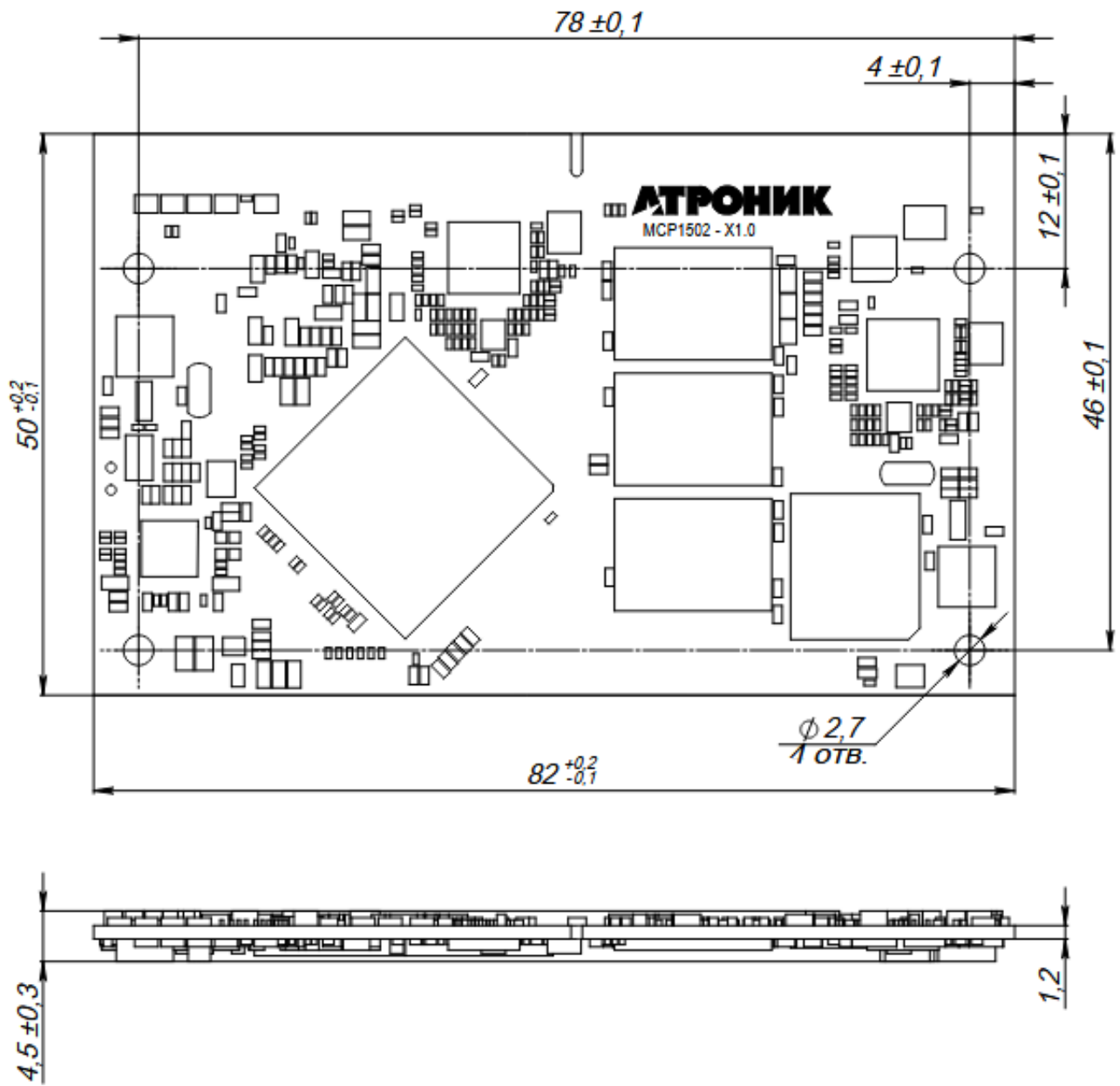


Рис. 2.4 – Габаритные размеры

Ине. №подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. №подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РУСВ.467444.025РЭ

Лист

13

## 2.3 Описание основных функциональных элементов

### 2.3.1 CPU

Изделие разработано на базе процессора Rockchip RK3568J. Это четырехъядерный процессор ARM Cortex-A55 с частотой ядра до 1,8 ГГц, 32-разрядным контроллером памяти, графическим процессором Mali-G52 800 МГц и большим набором периферии (eMMC, PCIe, SATA, USB, UART, SDIO).

### 2.3.2 SDRAM

На изделии установлены микросхемы памяти DDR4 общим объемом 4 Гбайт с поддержкой коррекции одиночных ошибок (ECC).

### 2.3.3 eMMC

На изделии установлена микросхема памяти с интерфейсом eMMC 5.1 и объемом 32 Гбайт. Выполняет функцию основного накопителя для размещения операционной системы и данных.

### 2.3.4 Часы реального времени

Часы реального времени (RTC) реализованы на микросхеме HYM8563TS. RTC, встроенные в микросхему RK809, не используются. Поддержание хода часов обеспечивает питание 3 В, поданное на контакт S147 разъема SMARC от внешней батареи.

### 2.3.5 Сторожевой таймер

Сторожевой таймер встроен в процессор.

### 2.3.6 Ethernet 1 Gb

Микропроцессор имеет два встроенных контроллера Ethernet. На модуле установлены две микросхемы физического уровня Ethernet 1 Гбит/с RTL8211.

### 2.3.7 PCIe

На разъем SMARC выведено две линии PCIe Gen.3. Они могут быть сконфигурированы как 2 x PCIe x1 или 1 x PCIe x2. В конфигурации PCIe x2 контроллер PCIe может быть Root или End point.

### 2.3.8 SATA

На разъем SMARC выведен канал SATA2 микропроцессора.

### 2.3.9 Порт USB3.0

Микропроцессор имеет два контроллера USB3.0. USB3.0 Host выведен на контакты SMARC USB2 и USB3.0 OTG - на контакты SMARC USB3.

### 2.3.10 Порты USB2.0

Микропроцессор имеет два контроллера USB2.0. Сигналы одного контроллера выведены на контакты SMARC USB0. Сигналы второго контроллера выведены через внешний USB-HUB FE1.1s на контакты SMARC USB1, USB4, USB5.

Ине. №подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. №зубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.025РЭ	Лист
						14

### 2.3.11 Порт HDMI

На контакты SMARC HDMI/DP1 выведен порт HDMI2.0. Максимальное разрешение 4096x2304, 60 Гц.

### 2.3.12 Порт LVDS

На контакты SMARC LVDS0/eDP0/DSI0 выведен порт LVDS. Поддерживается одноканальный режим с глубиной цвета 18/24 бит и с разрешением до 1920x1080, 60Гц.

### 2.3.13 Порт eDP

На контакты SMARC LVDS1/eDP1/DSI1 выведен порт eDP. Максимальное разрешение 4096x2304, 60Гц.

### 2.3.14 Порты SPI

На разъем SMARC выведен порт SPI3\_M1 SoC.

### 2.3.15 Шина I2C

На разъем SMARC выведены 5 шин I2C. Назначение контактов шины I2C приведены в Табл. 2.2.

Табл. 2.2 – Назначение контактов шины I2C

№ п.п.	Контакты SMARC	Контроллер I2C SoC
1	I2C_PM	I2C0
2	I2C_CAM0	I2C3_M0
3	I2C_CAM1	I2C2_M0
4	I2C_GP	I2C2_M0
5	I2C_LCD	I2C5_M0
6	HDMI_CTRL	HDMITX

### 2.3.16 Порты UART

На разъем SMARC выведены 5 портов UART: SER0, SER2 4-проводные, SER1, SER3 2-проводные и один дополнительный мультиплексируемый с GPIO. Назначение контактов портов UART приведены в Табл. 2.3.

Табл. 2.3 – Назначение контактов портов UART

№ п.п.	Контакты SMARC	Контроллеры UART SoC
1	SER0	UART0 4-проводной
2	SER1	UART2_M0 2-проводной
3	SER2	UART4_M1 4-проводной

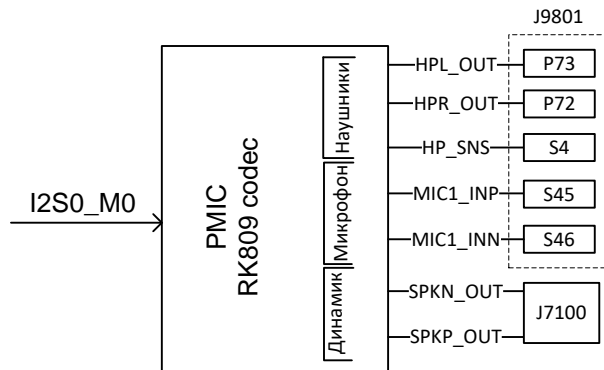
Подп. и дата	
Инв. № субл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

4	SER3	UART5_M1 2-проводной
5	GPIO0, GPIO1	UART7_M1-TX, UART7_M1-RX

### 2.3.17 Audio

На контакты SMARC I2S0 выведена шина I2S1\_M1. Контакты разъема I2S2 не используются.

В микросхеме управления питанием (PMIC) RK809 есть встроенный аудиокодек. К нему подключен интерфейс I2S1\_M0.



Сигналы кодека выведены для будущего использования. В текущей версии изделия не используются.

### 2.3.18 Шина SDIO

На разъем SMARC выведена шина SDMMC\_0. Поддерживает подключение карт памяти.

### 2.3.19 Шина MIPI CSI2

На разъем SMARC выведена шина MIPI CSI2. Шина может программно конфигурироваться как 2 x 2 lane или 1 x 4 lane. Назначение контактов шины MIPI CSI2 приведены в Табл. 2.4.

Табл. 2.4 – Назначение контактов шины MIPI CSI2

№ п.п	Контакты SMARC	Сигналы SoC
1	CSI0_CK+, CSI0_CK-	MIPI_CSI_RX_CLK0P, MIPI_CSI_RX_CLK0N
2	CSI0_RX0+, CSI0_RX0-	MIPI_CSI_RX_D0P, MIPI_CSI_RX_D0N
3	CSI0_RX1+, CSI0_RX1-	MIPI_CSI_RX_D1P, MIPI_CSI_RX_D1N
4	CSI1_CK+, CSI1_CK-	MIPI_CSI_RX_CLK1P, MIPI_CSI_RX_CLK1N
5	CSI1_RX0+, CSI1_RX0-	MIPI_CSI_RX_D2P, MIPI_CSI_RX_D2N
6	CSI1_RX1+, CSI1_RX1-	MIPI_CSI_RX_D3P, MIPI_CSI_RX_D3N
7	CSI1_RX2+, CSI1_RX2-	Не используется
8	CSI1_RX3+, CSI1_RX3-	Не используется

Подг. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подг. и дата	
Име. № подл.	



### 2.3.20 Шина CAN

На разъем SMARC выведены 2 шины CAN.

CAN0 – CAN0\_MO

CAN1 – CAN2\_M1

### 2.3.21 Линии GPIO

На разъем SMARC выведены линии GPIO. Назначение контактов линий GPIO приведены в Табл. 2.5.

Табл. 2.5 – Назначение контактов линий GPIO

№ п.п	Контакт SMARC	Сигнал SoC
1	GPIO0/CAM0_PWR#	GPIO3_C4/ UART7_M1-TX
2	GPIO1/CAM1_PWR#	GPIO3_C5/ UART7_M1-RX
3	GPIO2/CAM0_RST#	GPIO0_D5
4	GPIO3/CAM1_RST#	GPIO0_D6
5	GPIO4/HDA_RST#	GPIO3_D3
6	GPIO5/PWM_OUT	GPIO0_B7
7	GPIO6/TACHIN	GPIO3_D4
8	GPIO7	GPIO2_C6
9	GPIO8	GPIO2_C5
10	GPIO9	GPIO4_B2
11	GPIO10	GPIO0_D4
12	GPIO11	GPIO3_A4
13	GPIO12	GPIO0-B0
14	GPIO13	RK809 CLK32KOUT (32,768 кГц открытый коллектор)

### 2.3.22 Сигналы управления

Сигналы SoC, выведенные на контакты сигналов управления SMARC, приведены в Табл. 2.6.

Табл. 2.6 – Сигналы SoC, выведенные на контакты сигналов управления SMARC

№ п.п	Контакт SMARC	Сигнал SoC
1	BATLOW#	GPIO3-A6
2	CARRIER_PWR_ON	EXT_EN RK809

Ине. №подл.	Подл. и дата
Взам. ине. №	Ине. №дубл.
Подл. и дата	Подл. и дата

3	CARRIER_STBY#	GPIO3-A3
4	CHARGER_PRSENT#	GPIO2-D1
5	CHARGING#	GPIO2-D0
6	VIN_PWR_BAD#	GPIO1-B2
7	SLEEP#	GPIO1-B1
8	LID#	GPIO3-C1
9	POWER_BTN#	RK809 PWRON
10	RESET_OUT#	GPIO1-A4
11	RESET_IN#	NPOR_u RK809
12	SMB_ALERT#	GPIO4-C0
13	TEST#	GPIO3-B5

### 2.3.23 Boot select

Сигналы SoC, выведенные на контакты Boot Select SMARC, приведены в Табл. 2.7.

Табл. 2.7 – Сигналы SoC, выведенные на контакты Boot Select SMARC

№ п.п	Контакт SMARC	Сигнал SoC
1	BOOT_SEL0#	SARADC_VIN3
2	BOOT_SEL1#	SARADC_VIN4
3	BOOT_SEL2#	SARADC_VIN5
4	FORCE_RECOV#	SARADC_VIN0

### 2.3.24 Кнопка «Mask ROM mode»

На изделии установлена кнопка J90033 (Рис. 2.2). Нажатие кнопки и одновременное включение питания переводят изделие в режим «Mask ROM mode». Сведения об использовании режима «Mask ROM mode» приведены в документе «Руководство системного программиста РОФ.РУСВ.00001-013201».

## 2.4 Назначение контактов разъема J9801

Назначение контактов разъема J9801 приведено в Табл. 2.8.

Табл. 2.8 – Назначение контактов разъема J9801

P-pin	Верхняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия	S-Pin	Нижняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия
			S1	I2C_CAM1_CK	I2C2-SCL
P1	SMB_ALERT#	GPIO4-C0	S2	I2C_CAM1_DAT	I2C2-SDA
P2	GND	GND	S3	GND	GND

Име. №подл. Подл. и дата

P-pin	Верхняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия	S-Pin	Нижняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия
P3	CSI1_CK+	MIPI_CSI_RX_CLK1P	S4	RSVD	HP_SNS*
P4	CSI1_CK-	MIPI_CSI_RX_CLK1N	S5	I2C_CAM0_CK	I2C3-SCL
P5	GBE1_SDP	Не используется	S6	CAM_MCK	CAM-MCLK24M
P6	GBE0_SDP	Не используется	S7	I2C_CAM0_DAT	I2C3-SDA
P7	CSI1_RX0+	MIPI_CSI_RX_D2P	S8	CSI0_CK+	MIPI_CSI_RX_CLK0P
P8	CSI1_RX0-	MIPI_CSI_RX_D2N	S9	CSI0_CK-	MIPI_CSI_RX_CLK0N
P9	GND	GND	S10	GND	GND
P10	CSI1_RX1+	MIPI_CSI_RX_D3P	S11	CSI0_RX0+	MIPI_CSI_RX_D0P
P11	CSI1_RX1-	MIPI_CSI_RX_D3N	S12	CSI0_RX0-	MIPI_CSI_RX_D0N
P12	GND	GND	S13	GND	GND
P13	CSI1_RX2+	Не используется	S14	CSI0_RX1+	MIPI_CSI_RX_D1P
P14	CSI1_RX2-	Не используется	S15	CSI0_RX1-	MIPI_CSI_RX_D1N
P15	GND	GND	S16	GND	GND
P16	CSI1_RX3+	Не используется	S17	GBE1_MDI0+	PHY1_MDI0+
P17	CSI1_RX3-	Не используется	S18	GBE1_MDI0-	PHY1_MDI0-
P18	GND	GND	S19	GBE1_LINK100#	PHY1_LED1_G
P19	GBE0_MDI3-	PHY0_MDI3-	S20	GBE1_MDI1+	PHY1_MDI1+
P20	GBE0_MDI3+	PHY0_MDI3+	S21	GBE1_MDI1-	PHY1_MDI1-
P21	GBE0_LINK100#	PHY0_LED1_G	S22	GBE1_LINK1000#	PHY1_LED2_Y
P22	GBE0_LINK1000#	PHY0_LED2_Y	S23	GBE1_MDI2+	PHY1_MDI2+
P23	GBE0_MDI2-	PHY0_MDI2-	S24	GBE1_MDI2-	PHY1_MDI2-
P24	GBE0_MDI2+	PHY0_MDI2+	S25	GND	GND
P25	GBE0_LINK_ACT#	PHY0_LED0_Y1	S26	GBE1_MDI3+	PHY1_MDI3+
P26	GBE0_MDI1-	PHY0_MDI1-	S27	GBE1_MDI3-	PHY1_MDI3-
P27	GBE0_MDI1+	PHY0_MDI1+	S28	GBE1_CTREF	Не используется
P28	GBE0_CTREF	Не используется	S29	PCIE_D_TX+	Не используется
P29	GBE0_MDI0-	PHY0_MDI0-	S30	PCIE_D_TX-	Не используется
P30	GBE0_MDI0+	PHY0_MDI0+	S31	GBE1_LINK_ACT #	PHY1_LED0_Y1
P31	SPI0_CS1#	SPI3_CS1	S32	PCIE_D_RX+	Не используется
P32	GND	GND	S33	PCIE_D_RX-	Не используется
P33	SDIO_WP	Не используется	S34	GND	GND
P34	SDIO_CMD	SDMMC0_CMD	S35	USB4+	HUB_USB2_DP
P35	SDIO_CD#	SDMMC0_DET_L	S36	USB4-	HUB_USB2_DM
P36	SDIO_CK	SDMMC0_CLK	S37	USB3_VBUS_DE T	USB3_OTG0_VBUSDET
P37	SDIO_PWR_EN	GPIO0_A5	S38	AUDIO_MCK	I2C1-MCLK
P38	GND	GND	S39	I2S0_LRCK	I2C1-LRCK-TX
P39	SDIO_D0	SDMMC0_D0	S40	I2S0_SDOUT	I2C1-SDO0
P40	SDIO_D1	SDMMC0_D1	S41	I2S0_SDIN	I2C1-SDI0
P41	SDIO_D2	SDMMC0_D2	S42	I2S0_CK	I2C1-SCLK-TX
P42	SDIO_D3	SDMMC0_D3	S43	ESPI_ALERT0#	Не используется
P43	SPI0_CS0#	SPI3-CS0	S44	ESPI_ALERT1#	Не используется
P44	SPI0_CK	SPI3-CLK	S45	MDIO_CLK	MIC1_INP
P45	SPI0_DIN	SPI3-MISO	S46	MDIO_DAT	MIC1_INN
P46	SPI0_DO	SPI3-MOSI	S47	GND	GND
P47	GND	GND	S48	I2C_GP_CK	I2C2 SCL
P48	SATA_TX+	SATA2_TXP	S49	I2C_GP_DAT	I2C2 SDA
P49	SATA_TX-	SATA2_TXN	S50	HDA_SYNC / I2S2_LRCK	Не используется
P50	GND	GND	S51	HDA_SDO / I2S2_SDOUT	Не используется
P51	SATA_RX+	SATA2_RXP	S52	HDA_SDI / I2S2_SDIN	Не используется
P52	SATA_RX-	SATA2_RXN	S53	HDA_CK / I2S2_CK	Не используется
P53	GND	GND	S54	SATA_ACT#	SATA2_ACT_LED
P54	ESPI_CS0# / SPI1_CS0# / QSPI_CS0#	FSPI_CS0n/FLASH_C S0n	S55	USB5_EN_OC#	GPIO3_A0
P55	ESPI_CS1# / SPI1_CS1# / QSPI_CS1#	Не используется	S56	ESPI_IO_2 / QSPI_IO_2	eMMC_RSTn/FSPI_D2/F LASH_WPn

Подг. и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подг. и дата	
Име. № подл.	

P-pin	Верхняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия	S-Pin	Нижняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия
P56	ESPI_CK / SPI1_CK / QSPI_CK	FSPI_CLK/FLASH_AL E	S57	ESPI_IO_3 / QSPI_IO_3	FSPI_D3/FLASH_CS1n
P57	ESPI_IO_1 / SPI1_DIN / QSPI_IO_1	FSPI_D0/FLASH_RDY	S58	ESPI_RESET#	Не используется
P58	ESPI_IO_0 / SPI1_DO / QSPI_IO_0	FSPI_D1/FLASH_RDn	S59	USB5+	HUB_USB3_DP
P59	GND	GND	S60	USB5-	HUB_USB3_DM
P60	USB0+	USB2_HOST2_DP	S61	GND	GND
P61	USB0-	USB2_HOST2_DM	S62	USB3_SSTX+	USB3_OTG0_SSTXP
P62	USB0_EN_OC#	GPIO2_D5	S63	USB3_SSTX-	USB3_OTG0_SSTXN
P63	USB0_VBUS_DET	Не используется	S64	GND	GND
P64	USB0_OTG_ID	Не используется	S65	USB3_SSRX+	USB3_OTG0_SSRXP
P65	USB1+	HUB_USB1_DP	S66	USB3_SSRX-	USB3_OTG0_SSRXN
P66	USB1-	HUB_USB1_DM	S67	GND	GND
P67	USB1_EN_OC#	GPIO2_D7	S68	USB3+	USB3_OTG0_DP
P68	GND	GND	S69	USB3-	USB3_OTG0_DM
P69	USB2+	USB3_HOST1_DP	S70	GND	GND
P70	USB2-	USB3_HOST1_DM	S71	USB2_SSTX+	USB3_HOST1_SSTXP
P71	USB2_EN_OC#	USB_HOST_PWREN_H_GPIO0_A6	S72	USB2_SSTX-	USB3_HOST1_SSTXN
P72	RSVD	HPR_OUT	S73	GND	GND
P73	RSVD	HPL_OUT	S74	USB2_SSRX+	USB3_HOST1_SSRXP
P74	USB3_EN_OC#	GPIO4_D2	S75	USB2_SSRX-	USB3_HOST1_SSRXN
<b>Key</b>			<b>Key</b>		
P75	PCIE_A_RST#	PCIE30X2_PERSTn_M1	S76	PCIE_B_RST#	PCIE30X1_PERSTn_M1
P76	USB4_EN_OC#	GPIO1_B0	S77	PCIE_C_RST#	Не используется
P77	PCIE_B_CKREQ#	PCIE30X1_CLKREQn_M1	S78	PCIE_C_RX+ / SERDES_1_RX+	Не используется
P78	PCIE_A_CKREQ#	PCIE30X2_CLKREQn_M1	S79	PCIE_C_RX- / SERDES_1_RX-	Не используется
P79	GND	GND	S80	GND	GND
P80	PCIE20_REFCLK+	Не используется	S81	PCIE20_TX+	Не используется
P81	PCIE20_REFCLK-	Не используется	S82	PCIE20_TX-	Не используется
P82	GND	GND	S83	GND	GND
P83	PCIE_A_REFCK+	PCIE30_REFCLKP_0	S84	PCIE_B_REFCK+	PCIE30_REFCLKP_1
P84	PCIE_A_REFCK-	PCIE30_REFCLKN_0	S85	PCIE_B_REFCK-	PCIE30_REFCLKN_1
P85	GND	GND	S86	GND	GND
P86	PCIE_A_RX+	PCIE30_RX0P	S87	PCIE_B_RX+	PCIE30_RX1P
P87	PCIE_A_RX-	PCIE30_RX0N	S88	PCIE_B_RX-	PCIE30_RX1N
P88	GND	GND	S89	GND	GND
P89	PCIE_A_TX+	PCIE30_TX0P	S90	PCIE_B_TX+	PCIE30_TX1P
P90	PCIE_A_TX-	PCIE30_TX0N	S91	PCIE_B_TX-	PCIE30_TX1N
P91	GND	GND	S92	GND	GND
P92	HDMI_D2+	HDMI_TX_D2P	S93	DP0_LANE0+	Не используется
P93	HDMI_D2-	HDMI_TX_D2N	S94	DP0_LANE0-	Не используется
P94	GND	GND	S95	DP0_AUX_SEL	Не используется
P95	HDMI_D1+	HDMI_TX_D1P	S96	DP0_LANE1+	Не используется
P96	HDMI_D1-	HDMI_TX_D1N	S97	DP0_LANE1-	Не используется
P97	GND	GND	S98	DP0_HPD	Не используется
P98	HDMI_D0+	HDMI_TX_D0P	S99	DP0_LANE2+	Не используется
P99	HDMI_D0-	HDMI_TX_D0N	S100	DP0_LANE2-	Не используется
P100	GND	GND	S101	GND	GND
P101	HDMI_CK+	HDMI_TXCLKP	S102	DP0_LANE3+	Не используется
P102	HDMI_CK-	HDMI_TXCLKN	S103	DP0_LANE3-	Не используется
P103	GND	GND	S104	USB3_OTG_ID	USB3_OTG0_ID
P104	HDMI_HPD	HDMI-HPD	S105	DP0_AUX+	Не используется
P105	HDMI_CTRL_CK	HDMI-SCL	S106	DP0_AUX-	Не используется
P106	HDMI_CTRL_DAT	HDMI-SDA	S107	LCD1_BKLT_EN	GPIO3-A5
P107	DP1_AUX_SEL	Не используется	S108	LVDS1_CK+ / eDP1_AUX+ / DS11_CLK+	EDP_TX_AUXP

Подг. и дата
Име. Не дубл.
Взам. име. №
Подг. и дата
Име. Не подг.

P-pin	Верхняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия	S-Pin	Нижняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия
P108	GPIO0 / CAM0_PWR#	UART7-TX	S109	LVDS1_CK- / eDP1_AUX- / DSI1_CLK-	EDP_TX_AUXN
P109	GPIO1 / CAM1_PWR#	UART7-RX	S110	GND	GND
P110	GPIO2 / CAM0_RST#	GPIO0-D5	S111	LVDS1_0+ / eDP1_TX0+ / DSI1_D0+	EDP_TX_D0P
P111	GPIO3 / CAM1_RST#	GPIO0-D6	S112	LVDS1_0- / eDP1_TX0- / DSI1_D0-	EDP_TX_D0N
P112	GPIO4	GPIO3-D3	S113	eDP1_HPD / DSI1_TE	EDP1_HPD
P113	GPIO5 / PWM_OUT	GPIO0-B7	S114	LVDS1_1+ / eDP1_TX1+ / DSI1_D1+	EDP_TX_D1P
P114	GPIO6	GPIO3-D4	S115	LVDS1_1- / eDP1_TX1- / DSI1_D1-	EDP_TX_D1N
P115	GPIO7	GPIO2_C6	S116	LCD1_VDD_EN	GPIO_B6
P116	GPIO8	GPIO2_C5	S117	LVDS1_2+ / eDP1_TX2+ / DSI1_D2+	EDP_TX_D2P
P117	GPIO9	GPIO4_B2	S118	LVDS1_2- / eDP1_TX2- / DSI1_D2-	EDP_TX_D2N
P118	GPIO10	GPIO0-D4	S119	GND	GND
P119	GPIO11	GPIO3_A4	S120	DSI1_D3+	EDP_TX_D3P
P120	GND	GND	S121	DSI1_D3-	EDP_TX_D3N
P121	I2C_PM_CK	I2C0_SCL	S122	LCD1_BKLT_PW M	GPIO0-C6
P122	I2C_PM_DAT	I2C0_SDA	S123	GPIO13	RK809_CLK32KOUT**
P123	BOOT_SELO#	SARADC_VIN3	S124	GND	GND
P124	BOOT_SEL1#	SARADC_VIN4	S125	LVDS0_0+ / DSI0_D0+	MIPI_DSI_TX0_D0P/LV DS_TX0_D0P
P125	BOOT_SEL2#	SARADC_VIN5	S126	LVDS0_0- / DSI0_D0-	MIPI_DSI_TX0_D0N/LV DS_TX0_D0N
P126	RESET_OUT#	GPIO1-A4	S127	LCD0_BKLT_EN	PWM4
P127	RESET_IN#	RESETn	S128	LVDS0_1+ / DSI0_D1+	MIPI_DSI_TX0_D1P/LV DS_TX0_D1P
P128	POWER_BTN#	RK809_PWRON	S129	LVDS0_1- / DSI0_D1-	MIPI_DSI_TX0_D1N/LV DS_TX0_D1N
P129	SER0_TX	UART0-TX	S130	GND	GND
P130	SER0_RX	UART0-RX	S131	LVDS0_2+ / DSI0_D2+	MIPI_DSI_TX0_D2P/LV DS_TX0_D2P
P131	SER0_RTS#	UART0-RTS	S132	LVDS0_2- / DSI0_D2-	MIPI_DSI_TX0_D2N/LV DS_TX0_D2N
P132	SER0_CTS#	UART0-CTS	S133	LCD0_VDD_EN	GPIO3-D5
P133	GND	GND	S134	LVDS0_CK+ / DSI0_CLK+	MIPI_DSI_TX0_CLKP/L VDS_TX0_CLKP
P134	SER1_TX	UART2-TX	S135	LVDS0_CK- / DSI0_CLK-	MIPI_DSI_TX0_CLKN/L VDS_TX0_CLKN
P135	SER1_RX	UART2-RX	S136	GND	GND
P136	SER2_TX	UART4-TX	S137	LVDS0_3+ / DSI0_D3+	MIPI_DSI_TX0_D3P/LV DS_TX0_D3P
P137	SER2_RX	UART4-RX	S138	LVDS0_3- / DSI0_D3-	MIPI_DSI_TX0_D3N/LV DS_TX0_D3N
P138	SER2_RTS#	UART4_RTSn_M0	S139	I2C_LCD_CK	I2C5-SCL
P139	SER2_CTS#	UART4_CTSn_M0	S140	I2C_LCD_DAT	I2C5-SDA
P140	SER3_TX	UART5-TX	S141	LCD0_BKLT_PW M	GPIO0-C5
P141	SER3_RX	UART5-RX	S142	GPIO12	GPIO0-B0
P142	GND		S143	GND	GND
P143	CAN0_TX	CAN0TX	S144	DSI0_TE	не используется

Име. №подл.	Подг. и дата	Име. №дубл.	Взам. име. №	Подг. и дата	Име. №докум.	Лист	21

РУСВ.467444.025РЭ

Лист

21

P-pin	Верхняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия	S-Pin	Нижняя сторона. Сигнал по спецификации SMARC	Сигнал RK3568/ изделия
P144	CAN0_RX	CAN0RX	S145	WDT_TIME_OUT #	GPIO3_A2
P145	CAN1_TX	CAN2TX	S146	PCIE_WAKE#	PCIE30X1_WAKEn_M1
P146	CAN1_RX	CAN2RX	S147	VDD_RTC	VCC_RTC
P147	VDD_IN	VCC5V	S148	LID#	GPIO3-C1
P148	VDD_IN	VCC5V	S149	SLEEP#	GPIO1-B1
P149	VDD_IN	VCC5V	S150	VIN_PWR_BAD#	GPIO1-B2
P150	VDD_IN	VCC5V	S151	CHARGING#	GPIO2-D0
P151	VDD_IN	VCC5V	S152	CHARGER_PRSN T#	GPIO2-D1
P152	VDD_IN	VCC5V	S153	CARRIER_STBY#	GPIO3-A3
P153	VDD_IN	VCC5V	S154	CARRIER_PWR_ ON	RK809_EXT_EN
P154	VDD_IN	VCC5V	S155	FORCE_RECOV#	SARADC_VIN0_KEY/RE COVERY
P155	VDD_IN	VCC5V	S156	BATLOW#	GPIO3-A6
P156	VDD_IN	VCC5V	S157	TEST#	GPIO3-B5
			S158	GND	GND

\* сигналы, отсутствующие в спецификации SMARC.

\*\* выход 32,768 кГц открытый коллектор.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РУСВ.467444.025РЭ

Лист

22

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения и требования безопасности

Изделие должно применяться в режимах и условиях, установленных настоящим руководством.

Все работы с данным изделием должны выполняться техническим персоналом в строгом соответствии с эксплуатационной документацией.

Установка и демонтаж изделия, подключение к разъемам должны производиться только при отключенном питании.

Не допускается эксплуатация изделия при напряжении питания, не соответствующем подразделу 1.4.

Не допускается эксплуатация изделия в условиях воздействия внешних факторов, не соответствующих подразделу 1.6.

Изделие не является опасным для здоровья человека при его испытаниях, хранении, транспортировании и эксплуатации.

Изделие после снятия с эксплуатации подлежит утилизации в порядке и методами, устанавливаемыми в контракте на поставку, или в соответствии с порядком, установленным нормативными документами потребителя.

Безопасность изделия гарантируется конструкцией изделия и подтверждается документально на соответствие требованиям технических регламентов Таможенного союза, распространяющихся на данный тип изделий.

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

Не оставляйте изделие без упаковки в нерабочем состоянии.

**ВНИМАНИЕ!** Изделие, чувствительное к воздействию статического электричества!

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

- перед тем, как прикоснуться к изделию, снимите с одежды статический заряд, снимите заряд также с инструментов перед использованием;
- не прикасайтесь к электронным компонентам и к контактам разъемов;
- воспользуйтесь антистатической защитой, которой оснащено профессиональное рабочее место.

Будьте особенно осторожны в холодную и сухую погоду.

**ВНИМАНИЕ!** Настоящее изделие удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97).

При использовании в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключении к низковольтным распределительным электрическим сетям настоящее изделие может нарушить функционирование других технических средств в результате воздействия создаваемых им промышленных радиопомех. В этом случае пользователь обязан предпринять адекватные меры.

**ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение инструкций, приведенных в данном руководстве, может вызвать повреждение изделия и неправильную работу системы. Необходимые операции выполняйте с осторожностью, чтобы не повредить ни изделие, ни другие устройства системы.

#### 3.2 Возможные варианты отведения тепла

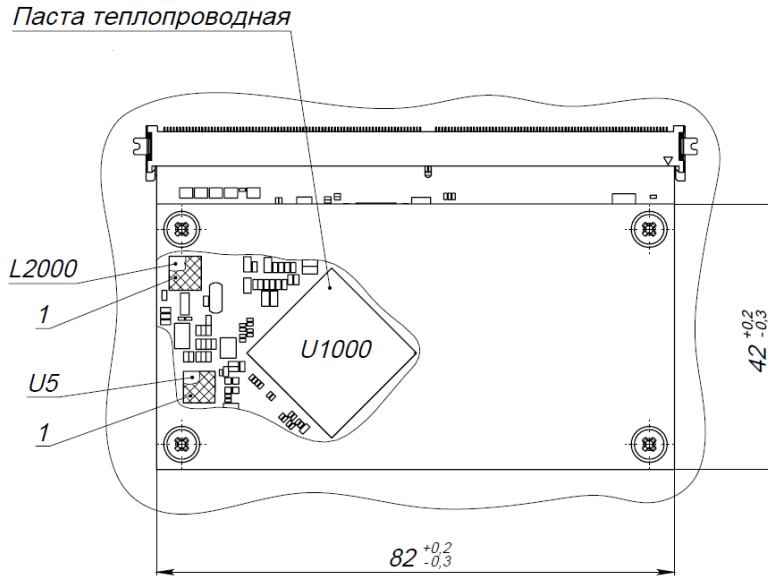
В соответствии с требованиями спецификации SMARC на изделие может быть установлена пластина для отвода тепла из состава Комплекта охлаждения PUCB.467941.007 (приобретается отдельно). В этом случае пользователь должен обеспечить температуру на ее

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>PUCB.467444.025PЭ</b>	Лист
						23

поверхности не выше 85 °С. При этом может потребоваться разработка дополнительной системы охлаждения.

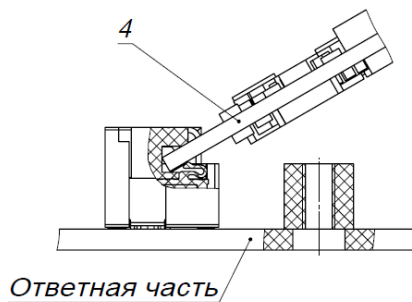
В случае, если пользователь не использует штатную теплораспределительную пластину, он должен обеспечить температуру кристалла SoC не выше 100 °С. Температура кристалла контролируется встроенным температурным датчиком. Пример использования датчика приведен в документе «Руководство системного программиста РОФ.РУСВ.00001-013201». Вариант отведения тепла показан на рисунке ниже.



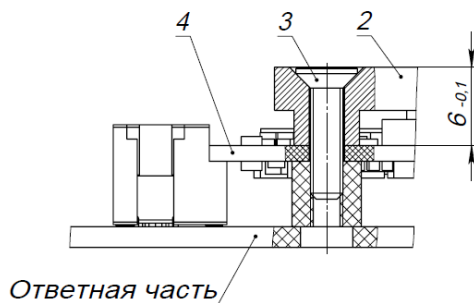
1 – прокладка s1,0 (1x6x6 мм)

Перед использованием Комплекта охлаждения обезжирить верхнюю поверхность микросхемы U1000 изделия, нанести на нее пасту теплопроводную (из состава Комплекта охлаждения). Обезжирить верхние поверхности элементов L2000, U5, установить на них прокладки, затем закрепить пластину при помощи винтов (из состава Комплекта охлаждения).

Установка на изделие пластины для отвода тепла при помощи винтов (из состава Комплекта охлаждения):



- 1 – прокладка s1,0 (1x6x6 мм);
- 2 – пластина;
- 3 – винт;
- 4 – изделие.



Ине. №подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	
Ине. №подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						24



### 3.3 Установка и демонтаж

При установке и демонтаже изделия необходимо следовать приведенным ниже правилам, предупреждениям и процедурам для того, чтобы правильно установить изделие, избежать повреждения изделия и компонентов системы, а также травмирования персонала.

#### 3.3.1 Порядок установки изделия

Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в подразделе 3.1; питание системы отключено.

Разъем J9801 изделия (см. Рис. 2.3 – Нижняя сторона изделия) вставить в разъем платы-носителя, соответствующий стандарту SMARC, закрепить изделие на плате-носителе с помощью винтов.

#### 3.3.2 Порядок демонтажа изделия

Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в подразделе 3.1.

Перед демонтажом изделий удостоверьтесь в том, что питание системы отключено.

Отвинтите крепежные гайки и извлеките изделие из разъемов платы-носителя.

Име. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>РУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						25

## 4 Техническое обслуживание и ремонт

Техническое обслуживание потребителем не проводится. Ремонт изделия производится изготовителем.

Име. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУСВ.467444.025РЭ

Лист

26

## 5 Транспортирование, распаковка и хранение

### 5.1 Транспортирование

Изделие в упаковке изготовителя может транспортироваться закрытым транспортом при воздействии климатических факторов для условий транспортирования 5 по ГОСТ 15150-69.

Транспортирование упакованного изделия должно производиться в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими для данного вида транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные изделия не должно подвергаться резким толчкам, падениям, ударам и воздействию атмосферных осадков. После укладки упакованных изделий на транспортное средство необходимо исключить их перемещение во время транспортирования.

### 5.2 Распаковка

Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха изделие необходимо выдержать в течение 6 часов в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

Запрещается размещение упакованных изделий вблизи источника тепла.

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

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

### 5.3 Хранение

Изделие должно храниться в упакованном виде в климатических условиях 1 по ГОСТ 15150-69.

Ине. №подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. №дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.025РЭ	Лист
						27

## 6 Гарантии изготовителя

### 6.1 Гарантийные обязательства

6.1.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям технических условий РУСВ.467444.025ТУ (далее – ТУ) при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования, монтажа, установленных эксплуатационной (технической) документацией.

6.1.2 Изделия, вышедшие из строя по вине изготовителя в течение гарантийного срока, восстанавливаются за счет изготовителя.

6.1.3 Изделия, вышедшие из строя по вине потребителя (нарушение правил хранения, транспортирования и эксплуатации), восстанавливаются изготовителем за счет потребителя из расчета текущих ставок оплаты труда и стоимости расходных материалов, по согласованию с ним.

6.1.4 Гарантийные обязательства не распространяются:

- на изделия с истекшим гарантийным сроком;
- на изделия с нарушенной пломбировкой изготовителя (если предусмотрена);
- на изделия (включая программное обеспечение), которые ремонтировались или в которые были внесены изменения без согласования с изготовителем.

### 6.2 Гарантийный срок

6.2.1 Гарантийный срок составляет 36 месяцев и исчисляется от даты изготовления изделия (если иное не предусмотрено договором поставки). Датой изготовления считается дата приемки изделия отделом технического контроля (ОТК).

### 6.3 Право ограничения ответственности

6.3.1 Изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный имуществу потребителя вследствие отказа изделия в процессе его использования.

### 6.4 Порядок предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий (рекламаций) потребителя

6.4.1 Потребитель предъявляет претензию (сообщение о неисправности) или рекламационный акт (за исключением изделий, изготавливаемых при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) изготовителю или поставщику (если изделие поставлялось потребителю не изготовителем) при обнаружении дефектов и (или) несоответствия комплектности поставленных изделий, дефектов и (или) несоответствия тары, упаковки, маркировки и пломбирования условиям договора на поставку, требованиям стандартов, технических условий и эксплуатационных документов, а также сопроводительных документов, удостоверяющих качество и комплектность поставляемых изделий как при приемке, вводе в эксплуатацию изделий, так и при подготовке их к монтажу, в процессе монтажа, наладки, испытаний, эксплуатации (применения) и хранения.

6.4.2 Потребитель при обнаружении дефектов и (или) несоответствия комплектности изделия установленным требованиям обязан обеспечить хранение изделия в условиях, предотвращающих ухудшение его технического состояния и смешение с другими изделиями, и вызвать уведомлением представителя изготовителя (поставщика).

В уведомлении о вызове представителя поставщика потребитель указывает наименование и адрес получателя, наименование и обозначение изделия, его заводской номер, номер транспортного или иного документа, по которому изделие получено, основные дефекты, обнаруженные в изделии, этапы и условия их выявления. В уведомлении, при необходимости, указывается срок и пункт прибытия представителя изготовителя (поставщика). Срок устанавливается с учетом времени, необходимого на проезд.

Ине. № докл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.025РЭ	Лист
						28

Уведомление о вызове представителя изготовителя (поставщика) должно быть направлено (передано) поставщику в срок не более трех дней после обнаружения дефектов и несоответствия комплектности изделия установленным требованиям.

В соответствии с данными (содержанием) полученного уведомления изготовитель (поставщик) принимает решение о командировании своего представителя для участия в проверке технического состояния и комплектности изделия, составлении и подписании претензии (рекламационного акта) или оформлении претензии (рекламационного акта) в одностороннем порядке без участия изготовителя (поставщика).

Изготовитель (поставщик) не позднее, чем через трое суток с момента получения уведомления, сообщает потребителю о принятом решении и времени выезда своего представителя (если такое решение принято) и направляет решение потребителю.

Общий срок составления претензии (рекламационного акта) не должен превышать 30 суток с момента обнаружения дефектов изделия.

Потребитель в течение 10 суток после составления претензии (рекламационного акта) обязан направить претензию поставщику.

6.4.3 Забракованное изделие вместе с претензией (рекламационным актом) и поступившей сопроводительной документацией (формуляр, паспорт, этикетка) потребитель в течение 10 суток со дня составления претензии (рекламационного акта) направляет изготовителю (поставщику) для исследования.

При невозможности по условиям эксплуатации предъявить комиссии дефектное изделие порядок исследования определяют соглашением сторон с использованием имеющейся информации о техническом состоянии и дефектах, возникших на данном изделии и других однотипных изделиях.

Изделия, подлежащие отправке для исследования, упаковывают в поставочную индивидуальную упаковку, а в случае ее отсутствия – в упаковку, установленную ТУ или эксплуатационной документацией, обеспечивающую сохранность изделий при транспортировке. На упаковку наносят информацию в соответствии с требованиями нормативной документации, распространяющейся на изделие.

6.4.4 Исследование изделий осуществляется изготовителем.

Для исследования дефектного изделия, поступившего от потребителя, изготовитель создает комиссию.

По результатам исследования комиссия составляет акт исследования.

Акт исследования составляется по форме, установленной изготовителем, в акте указывают:

- время составления акта и основные данные об изделии (поставщик, наименование, обозначение изделия и его заводской номер, наработка или продолжительность хранения, гарантийные обязательства);

- дефекты изделия по претензии (рекламационному акту);

- техническое состояние поступившего изделия и состояние его тары или упаковки;

- установленные характер (конструктивный, производственный, эксплуатационный, дефект комплектующих изделий) и причины появления дефектов по результатам исследования;

- предложения по устранению и предупреждению причин появления дефектов в изделиях, находящихся в производстве и эксплуатации.

Исследование дефектного изделия у изготовителя является, как правило, окончательным для установления характера и причин возникновения дефектов.

Срок исследования изделия не должен превышать 20 суток со дня получения поставщиком изделия (с документацией на него).

В отдельных случаях, по согласованию с потребителем изделия, срок исследования может быть увеличен.

Акт исследования составляют, утверждают и рассылают потребителю не позднее трех суток после завершения исследований.

Име. №подл.	
Подп. и дата	
Взам. име. №	
Име. №зубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ПУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						29

Если при рассмотрении претензии (рекламационного акта) и акта исследования дефектного изделия возникли разногласия между изготовителем и потребителем о характере (производственный, эксплуатационный) и причинах появления дефектов, то разногласия снимают совместным решением, принимаемым потребителем и изготовителем изделия.

Если разногласия между потребителем и изготовителем изделия снять не удастся, то по решению между потребителем и изготовителем проводится техническая экспертиза изделия соответствующей независимой экспертной организацией. В этом случае состав комиссии, место и время проведения технической экспертизы, программу исследований, срок выдачи заключения о причинах возникновения дефекта и адреса его рассылки определяют совместным решением между потребителем и изготовителем. Финансовые расходы по проведению технической экспертизы возлагаются на виновную сторону.

#### 6.4.5 Восстановление изделий производится изготовителем.

Срок восстановления изделия не должен превышать 10 суток с момента завершения исследования (принятия решения потребителем о восстановлении и оплате счета на восстановление при эксплуатационном характере дефекта) изделия.

В отдельных случаях, по согласованию с потребителем изделия, срок восстановления может быть увеличен.

Изделия, вышедшие из строя по вине изготовителя (если по результатам исследования установлен конструктивный или производственный характер дефекта, в том числе дефект комплектующих изделий) в течение гарантийного срока, восстанавливаются за счет изготовителя.

Изделия, вышедшие из строя по вине потребителя (если по результатам исследования установлен эксплуатационный характер дефекта), восстанавливаются изготовителем за счет потребителя по его письменному согласованию и оплаченному счету.

Если по результатам исследования дефектное изделие не подлежит восстановлению, изготовитель производит его замену в согласованные с потребителем сроки, но не превышающие сроки изготовления и приобретения комплектующих изделий, необходимых для его изготовления.

6.4.6 Претензия (рекламационный акт) считается удовлетворенной, если изделие восстановлено (заменено) и доставлено получателю.

Доставка изделия осуществляется за счет изготовителя, если по результатам исследования, согласно акту исследования, признана вина изготовителя.

Если по результатам исследования, согласно акту исследования, признана вина потребителя, доставка изделия осуществляется за счет потребителя.

Время в пределах действия гарантийных обязательств, в течение которого изделия не могли быть использованы потребителем в связи с отказом из-за наличия дефектов по вине изготовителя, в гарантийный срок не засчитывают. В этом случае гарантийный срок продлевается на время, в течение которого изделие не могло использоваться из-за обнаружения в нем дефектов, и исчисляется с момента получения изготовителем уведомления потребителя об отказе.

В сопроводительном документе (формуляр, паспорт, этикетка) на восстановленное изделие производится запись о восстановлении с указанием сроков восстановления и продлении гарантийного срока (при отказе из-за наличия дефектов по вине изготовителя).

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. №зубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ПУСВ.467444.025РЭ</b>	Лист
						30

## 7 Восстановление изделия с истекшим гарантийным сроком

7.1 Восстановление изделия с истекшим гарантийным сроком осуществляется в пределах срока службы изделия в порядке, согласованном с изготовителем, за счет потребителя.

Име. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.025РЭ	Лист
						31