

АО «НПК «АТРОНИК»

МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА МЦП905

Руководство по эксплуатации

РУСВ.467444.026РЭ

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	МЦП905	Февраль 2024 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) содержит сведения о конструкции, характеристиках (свойствах) Модуля центрального процессора МЦП905 (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

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.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ		
	Разраб.							
	Пров.					Лит.	Лист	Листов
	Н. контр.						2	27
	Утв.					АО «НПК «АТРОНИК»		
Модуль центрального процессора МЦП905 Руководство по эксплуатации								

Содержание

1	Описание и работа изделия	5
1.1	Назначение изделия	5
1.2	Наименование и обозначение изделия.....	5
1.3	Конструкция изделия	5
1.4	Основные технические характеристики	5
1.5	Электропитание.....	6
1.6	Массогабаритные характеристики.....	6
1.7	Условия эксплуатации	6
1.7.1	Условия эксплуатации по климатическому исполнению.....	6
1.7.2	Условия эксплуатации по механическому исполнению.....	6
1.8	Характеристики электромагнитной совместимости	7
1.8.1	Уровень создаваемых электромагнитных помех	7
1.9	Программное обеспечение.....	7
1.10	Показатели надежности.....	7
1.11	Информация для заказа	7
1.12	Комплект поставки	7
1.13	Комплекты.....	7
1.14	Маркировка и упаковка	7
2	Описание и работа основных элементов изделия	9
2.1	Структурная схема изделия	9
2.2	Расположение основных элементов и размеры	10
2.3	Описание основных функциональных элементов	12
2.3.1	HDMI (XS4)	12
2.3.2	LVDS (XP3)	12
2.3.3	eDP (XS2).....	13
2.3.4	MIPI CSI2	13
2.3.5	SD Card	14
2.3.6	RS-422/RS-485	14
2.3.7	RS-232/UART TTL	15
2.3.8	CAN0, CAN1	16
2.3.9	Ethernet_0/1	17
2.3.10	USB 3.0	17
2.3.11	USB 2.0	17
2.3.12	USB3_OTG Type C	17
2.3.13	MiniPCIe	18
2.3.14	M.2 18	18
2.3.15	MikroBUS.....	18
2.3.16	Audio.....	18
2.3.17	Питание	19
2.3.18	Батарея.....	19
2.3.19	Светодиоды.....	19
3	Использование по назначению.....	20
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	20
3.2	Требования безопасности	20
3.3	Установка и демонтаж	21
3.3.1	Порядок установки изделия	21
3.3.2	Порядок демонтажа изделия.....	21
4	Техническое обслуживание и ремонт	22
5	Транспортирование, распаковка и хранение.....	23
5.1	Транспортирование.....	23
5.2	Распаковка	23
5.3	Хранение	23
6	Гарантии изготовителя.....	24

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

6.1	Гарантийные обязательства.....	24
6.2	Гарантийный срок.....	24
6.3	Право ограничения ответственности	24
6.4	Порядок предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий (рекламаций) потребителя	24
7	Восстановление изделия с истекшим гарантийным сроком	27

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУСВ.467444.026РЭ

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для использования в качестве встраиваемого промышленного компьютера для непрерывной эксплуатации в индустриальном диапазоне температур.

Изделие также является референсной платформой при разработке ПО для МЦП1502.

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,
а также «Модуль центрального процессора МЦП1502 Руководство по эксплуатации РУСВ.467444.025РЭ» и «Руководство системного программиста РОФ.РУСВ.00001-013201».

1.2 Наименование и обозначение изделия

Наименование и обозначение изделия:

Модуль центрального процессора МЦП905 РУСВ.467444.026.

1.3 Конструкция изделия

Конструктивно изделие представляет собой встраиваемый компьютер в форм-факторе 3,5” и состоит из трех основных элементов: модуля процессора МЦП1502, установленного в разъем XS1 SMARC модуля сопряжения МСП18, и теплораспределительной пластины, которая одновременно является монтажным основанием изделия.

1.4 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики изделия указаны в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 – Основные технические характеристики

Характеристика/Интерфейс	Значение	Примечание
CPU	RK3568J	
RAM (ECC)	4Gb (есть)	
NPU	1 Tops	
SSD	32Gb	eMMC5.1
LVDS	1	1980x1024, 60 Гц, 18/24 бит
eDP	1	2560x1600, 60 Гц
HDMI	1	4096x2304, 60 Гц
MIPI CSI	CSI0 x2 CSI1 x2	
SD card	есть	
AUDIO	1	Микрофонный вход, выход на телефоны
RS-485/RS-422	2	Групповая гальваническая изоляция 500В RS-232 3-проводной
RS-232	1	
CAN2.0B	2	
SPI	1	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						5

UART TTL	1	Интерфейсы выводятся по спецификации microBUS
I2C	1	
GPIO, ADC, PWM	2/1/1	
UART TTL	1	Отладочный порт
USB2.0	4	
USB3.0	1	
USB3.0 OTG	1	
Слот M.2 2242	1	Только для установки M.2 SATA SSD
Слот miniPCle	2	2 x nano SIM
1 Gb Ethernet	2	

1.5 Электропитание

Питание изделия осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением $12\text{ В} \pm 5\%$.

Потребляемая мощность – не более 10 Вт.

1.6 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
МЦП905	300	$(148,3 \pm 0,3) \times (107,4 \pm 0,3) \times (25,3^{+0,3}_{-0,4})$
* Без учета ответных частей разъемов.		

1.7 Условия эксплуатации

1.7.1 Условия эксплуатации по климатическому исполнению

Изделие выдерживает смену температуры в диапазоне от минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до плюс $85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Изделие выдерживает повышенную влажность воздуха 98 % при температуре плюс $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.7.2 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).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						6

1.8 Характеристики электромагнитной совместимости

1.8.1 Уровень создаваемых электромагнитных помех

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

1.9 Программное обеспечение

Изделие поставляется с предустановленной операционной системой Linux Ubuntu.

1.10 Показатели надежности

Срок службы изделия – не менее 12 лет. Средняя наработка на отказ – не менее 100000 часов. Критерием отказа изделия является выход его строя или невыполнение им какой-либо из своих функций.

1.11 Информация для заказа

Наименование и обозначение изделия при заказе:

Модуль центрального процессора МЦП905 РУСВ.467444.026ТУ.

1.12 Комплект поставки

Комплект поставки:

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

1.13 Комплекты

Дополнительно можно приобрести комплекты ответных частей разъемов. Комплект соединителей РУСВ.467941.009 включает набор вставок и контактов. Состав комплекта приведен в Табл. 1.3.

Обозначение при заказе: Комплект соединителей РУСВ.467941.009.

Табл. 1.3 – Состав комплектов

Обозначение разъема	Производитель	Вставка	Количество	Контакт	Количество
XS14, XS15	Molex	5055700501	2	5055721000	10
XS16, XS17	Molex	5055700301	2	5055721000	6
XP10, XP11	Molex	510210400	2	50079-8001	8
XP12	Molex	470541000	1	08-55-0102	4

Комплект кабелей РУСВ.467941.008 включает те же разъемы, но контакты обжаты на провода длиной 200 мм и установлены во вставки. Обозначение при заказе: Комплект кабелей РУСВ.467941.008.

1.14 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).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						7

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. №	Инв. №зубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУСВ.467444.026РЭ

Лист

8

2 Описание и работа основных элементов изделия

2.1 Структурная схема изделия

На Рис. 2.1 приведена структурная схема изделия.

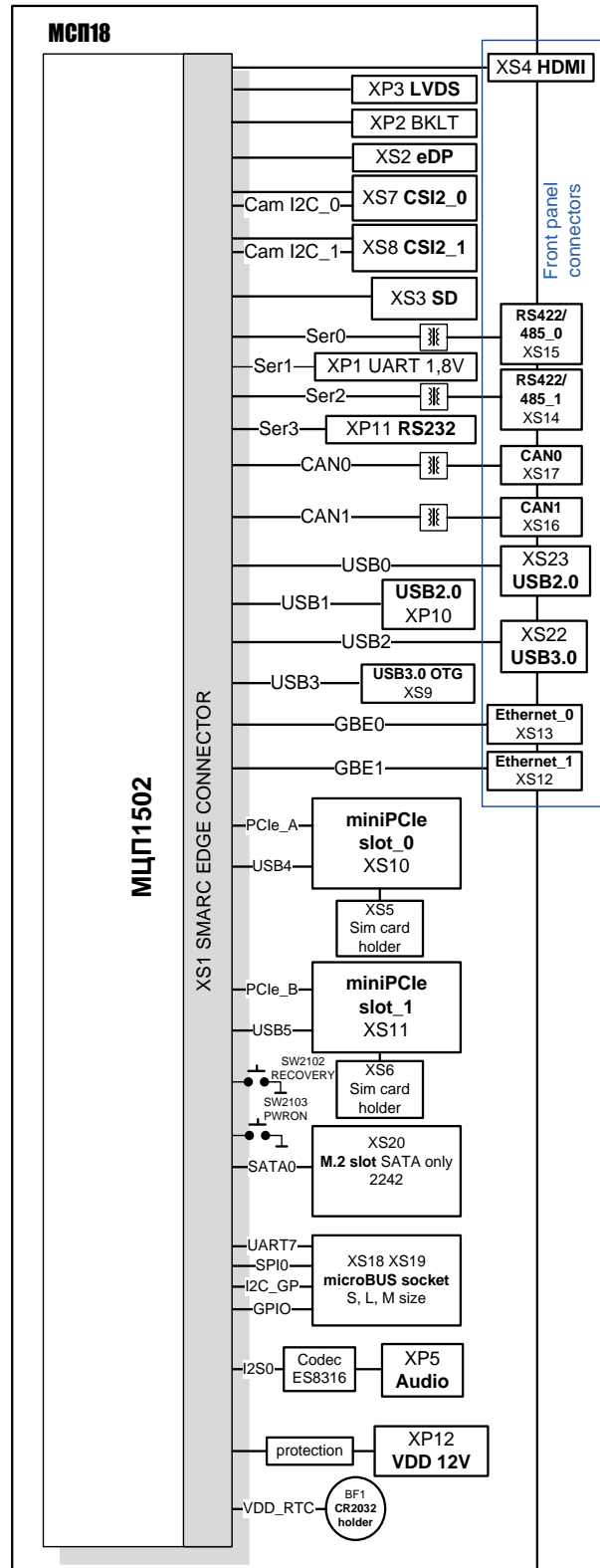


Рис. 2.1 – Структурная схема изделия

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

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

2.2 Расположение основных элементов и размеры

Расположение основных элементов показано на Рис. 2.2.

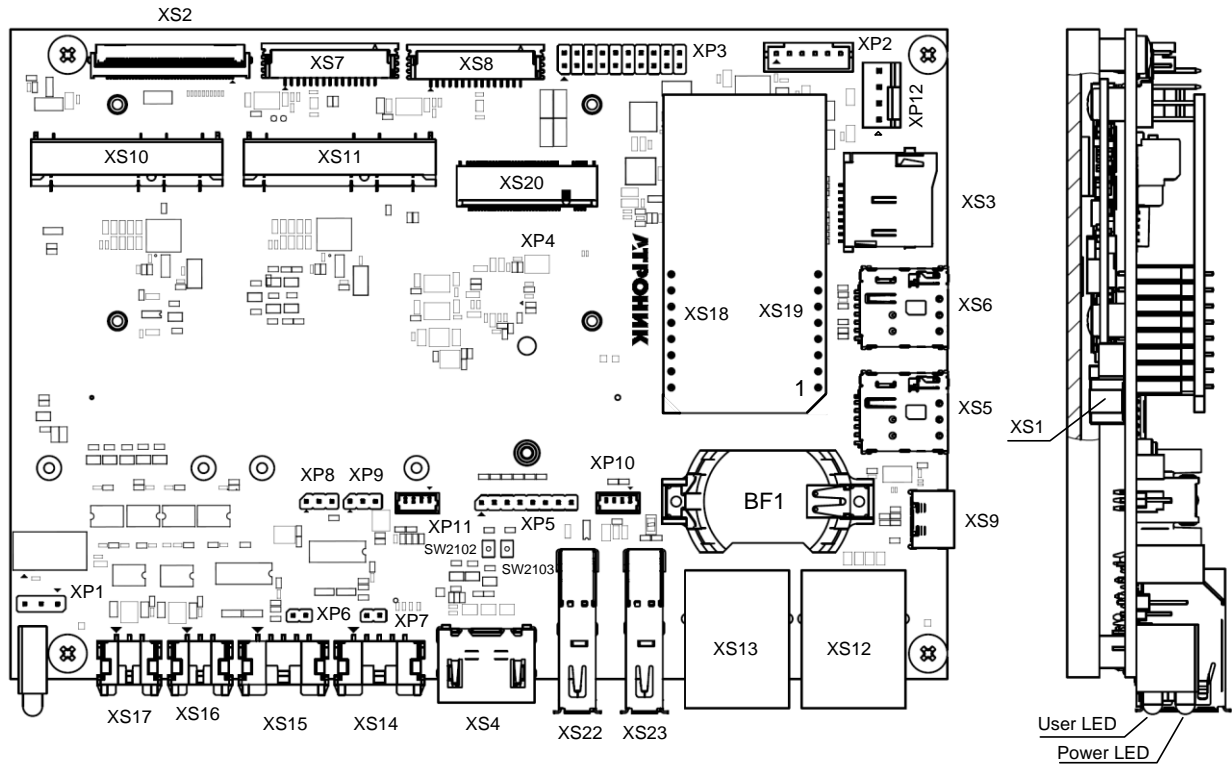


Рис. 2.2 – Расположение основных элементов

Име. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. №зубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

Габаритные и присоединительные размеры изделия приведены на Рис. 2.3.

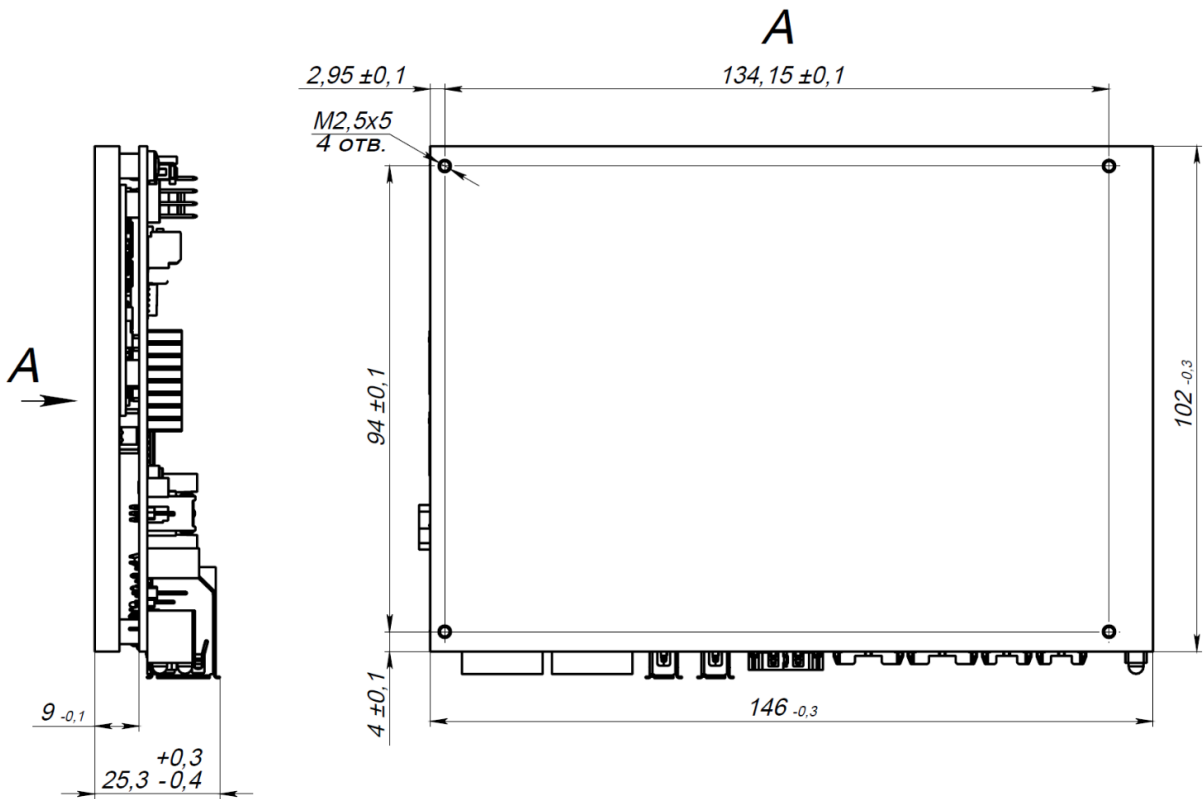
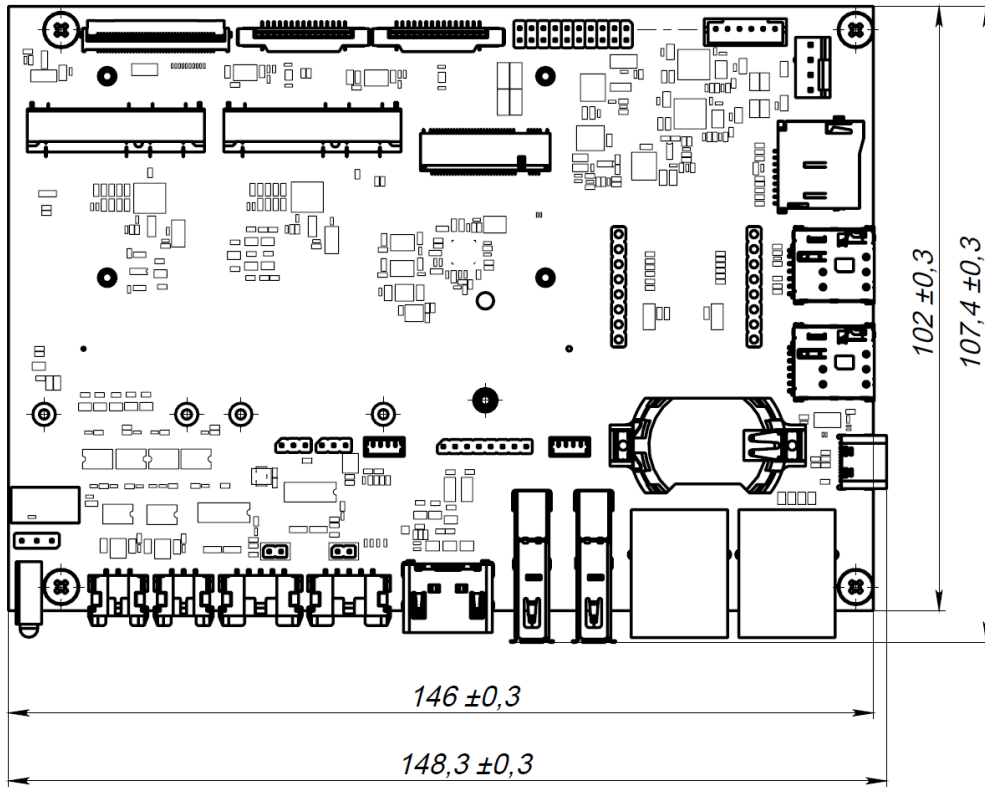


Рис. 2.3 – Габаритные и присоединительные размеры

Ине. №подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Ине. №зубл.	Подл. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУСВ.467444.026РЭ

2.3 Описание основных функциональных элементов

2.3.1 HDMI (XS4)

Изделие поддерживает версию HDMI 2.0. Вывод изображения с разрешением до 4096x2304, 60 Гц. Используется стандартный разъем типа A.

2.3.2 LVDS (XP3)

Изделие имеет одноканальный интерфейс LVDS 18/24 бит с максимальным разрешением 1280x800, 60 Гц. Назначение контактов разъема приведено в Табл. 2.1.

Табл. 2.1 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала разъема	Наименование сигнала SoC	Наименование сигнала на разъеме SMARC	Примечание
1	Vsel1	-	-	+5V/+3,3V*
3	Vsel2	-	-	+5V/+3,3V*
5	GND	-	-	
7	Tx0-	MIPI_DSI_TX0_D0N/LVDS_TX0_D0N	LVDS0_0-	
9	Tx1-	MIPI_DSI_TX0_D1N/LVDS_TX0_D1N	LVDS0_1-	
11	Tx2-	MIPI_DSI_TX0_D2N/LVDS_TX0_D2N	LVDS0_2-	
13	GND	-	-	
15	TxC-	MIPI_DSI_TX0_CLKN/LVDS_TX0_CLKN	LVDS0_CK-	
17	Tx3-	MIPI_DSI_TX0_D3N/LVDS_TX0_D3N	LVDS0_3-	
19	GND	-	-	
2	Vsel3	-	-	+5V/+3,3V*
4	GND	-	-	
6	GND	-	-	
8	Tx0+	MIPI_DSI_TX0_D0P/LVDS_TX0_D0P	LVDS0_0+	
10	Tx1+	MIPI_DSI_TX0_D1P/LVDS_TX0_D1P	LVDS0_1+	
12	Tx2+	MIPI_DSI_TX0_D2P/LVDS_TX0_D2P	LVDS0_2+	
14	GND	-	-	
16	TxC+	MIPI_DSI_TX0_CLKP/LVDS_TX0_CLKP	LVDS0_CK+	
18	Tx3+	MIPI_DSI_TX0_D3P/LVDS_TX0_D3P	LVDS0_3+	
20	GND	-	-	

* В макетных образцах 3,3 V без возможности коммутации.

Тип разъема на плате: TE 1-2842140-0.

Рекомендуемый тип ответной части разъема: BLD2-20, гнездо на кабель 2x10 контактов с шагом 2 мм любого производителя.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						12

2.3.2.1 Управление подсветкой ЖК-панели

Сигналы управления подсветкой ЖК-панели выведены на разъем XP2. Назначение сигналов приведено в Табл. 2.2.

Табл. 2.2 – Назначение сигналов

Номер контакта	Наименование сигнала разъема	Наименование сигнала SoC	Наименование сигнала на разъеме SMARC	Примечание
1	+12V	-	-	
2	+12V	-	-	
3	Backlight-onoff	GPIO0_C3	LCD0_BKLT_EN	
4	Backlight-ADJ	PWM6	LCD0_BKLT_PWM	
5	GND	-	-	
6	GND	-	-	

Разъем на плате – вилка B6B-PH-K-S(LF)(SN). Рекомендуемая ответная часть разъема JST – PHR-6.

2.3.3 eDP (XS2)

Изделие поддерживает eDP 1.3 2560x1600, 60Гц, поддерживает режим Panel Self Refresh (PSR). Разъем ориентирован на подключение панелей высокого разрешения с 40-контактным разъемом. Назначение контактов разъема eDP (XS2) приведено в Табл. 2.3. Используется 40-контактный разъем для плоского кабеля (FFC) с шагом 0,5 мм. Тип разъема: Molex 5051104096.

Табл. 2.3 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала разъема	Наименование сигнала SMARC и питание	Номер контакта	Наименование сигнала разъема	Наименование сигнала SMARC и питание
1	NC	GND	21	VCC4	3,3V
2	HGND1	GND	22	NC	NC
3	D3N	EDP1_TX_D3N	23	LCD-GND1	GND
4	D3P	EDP1_TX_D3P	24	LCD-GND2	GND
5	HGND2	GND	25	LCD-GND3	GND
6	D2N	EDP1_TX_D2N	26	LCD-GND4	GND
7	D2P	EDP1_TX_D2P	27	HPD	GPIO3-B6
8	HGND3	GND	28	BL-GND1	GND
9	D1N	EDP1_TX_D1N	29	BL-GND2	GND
10	D1P	EDP1_TX_D1P	30	BL-GND3	GND
11	HGND4	GND	31	BL-GND4	GND
12	D0N	EDP1_TX_D0N	32	BL-EN	EDP-EN
13	D0P	EDP1_TX_D0P	33	BL-PWM	EDP-BL-ADJ
14	HGND6	GND	34	NC	NC
15	AUXP	EDP1_TX_AUXP	35	NC	NC
16	AUXN	EDP1_TX_AUXN	36	BL-PWR1	5V
17	HGND5	GND	37	BL-PWR2	5V
18	VCC1	3,3V	38	BL-PWR3	5V
19	VCC2	3,3V	39	BL-PWR4	5V
20	VCC3	3,3V	40	NC	NC

* NC – контакт не подключен.

2.3.4 MIPI CSI2

Сигналы порта MIPI CSI2 (x4) выведены на два разъема – XS7 и XS8 для обеспечения возможности подключения двух видеокамер (x1 и x2). Используются 15-контактные разъемы для подключения плоского кабеля (FFC) с шагом 1 мм. Тип разъема: FPC1030-15S-TAG. Назначение контактов приведено в Табл. 2.4 и соответствует принятому в Raspberry Pi.

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

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

РУСВ.467444.026РЭ

Лист

13

Табл. 2.4 – Назначение контактов

Номер контакта	Сигнал XS7	Сигнал XS8	Назначение (RPI)	
1	VCC_CAM	VCC_CAM	CAM_3V3	3.3V Power Input
2	I2C3-SDA	I2C2-SDA	CAM_SDA	I2C SDA
3	I2C3-SCL	I2C2-SCL	CAM_SCL	I2C SCL
4	CAM-MCLK24M	CAM-MCLK24M	CAM_IO1	LED Indicator
5	GPIO0-D4	GPIO2-D0	CAM_IO0	Power Enable
6	GND	GND	GND	
7	MIPI_CSI_RX_CLK0P	MIPI_CSI_RX_CLK1P	CAM_CK_P Positive	MIPI Clock Lane Positive
8	MIPI_CSI_RX_CLK0N	MIPI_CSI_RX_CLK1N	CAM_CK_N Negative	MIPI Clock Lane Negative
9	GND	GND	GND	
10	MIPI_CSI_RX_D1P	MIPI_CSI_RX_D3P	CAM_D1_P Positive	MIPI Data Lane 1 Positive
11	MIPI_CSI_RX_D1N	MIPI_CSI_RX_D3N	CAM_D1_N Negative	MIPI Data Lane 1 Negative
12	GND	GND	GND	
13	MIPI_CSI_RX_D0P	MIPI_CSI_RX_D2P	CAM_D0_P Positive	MIPI Data Lane 0 Positive
14	MIPI_CSI_RX_D0N	MIPI_CSI_RX_D2N	CAM_D0_N Negative	MIPI Data Lane 0 Negative
15	GND	GND	GND	

2.3.5 SD Card

На изделии предусмотрен разъем для установки съемного накопителя microSD. Назначение контактов приведено в Табл. 2.5.

Табл. 2.5 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
1	SDMMC0_D2/ARMJTAG_TCK	DATA2
2	SDMMC0_D3/ARMJTAG_TMS	CD/DATA3
3	SDMMC0_CMD	CMD
4	3,3V	VDD
5	SDMMC0_CLK	CLK
6	GND	VSS
7	SDMMC0_D0	DATA0
8	SDMMC0_D1	DATA1
9	SDMMC0_DET_L	CD

2.3.6 RS-422/RS-485

Изделие имеет два гальванически изолированных¹⁾ канала RS-422/RS-485. Используются UART0 и UART4_M1 SoC. Назначение контактов разъемов приведено в Табл. 2.6.

Табл. 2.6 – Назначение контактов

Номер контакта	Название сигнала	Название сигнала	Назначение
	RS485/RS422_0 (XS15)	RS485/RS422_1 (XS14)	
1	Y2	Y	TxD+

¹⁾ В изделии используется групповая (один общий изолированный источник питания) гальваническая изоляция каналов RS-485, CAN и RS-232. Напряжение изоляции 500 В.

Име. №подл. Подл. и дата

2	Z2	Z	TxD-
3	GND	GND	GND
4	B2	B	RxD+
5	A2	A	RxD-

Тип разъемов на плате: Molex 5055780371. Рекомендуемый тип ответной части: Molex 5055700501.

На Рис. 2.4 приведена упрощенная схема интерфейсной части каналов RS-485/RS-422.

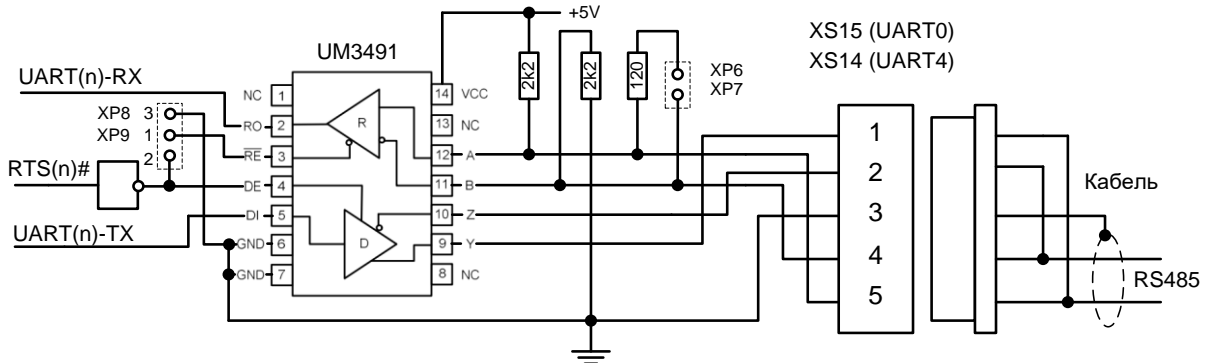


Рис. 2.4 – Упрощенная схема интерфейсной части каналов RS-485/RS-422

Интерфейс RS-485 реализуется соединением линий на кабельной части разъема.

Переключатели XP7 (UART0) и XP6 (UART4) служат для подключения согласующего резистора 120 Ом. При работе в режиме RS-485 замыкание контактов 1-2 переключателей XP9 и XP8 позволяет работать без эха (приемник отключается на время передачи). При замыкании контактов 1-3 переданные данные принимаются приемником.

2.3.7 RS-232/UART TTL

Изделие использует три трехпроводных (Rx, Tx, GND) UART. На UART5 SoC (SER3 SMARC) реализован гальванически изолированный²⁾ интерфейс RS-232. Назначение контактов разъема XP11 приведено в Табл. 2.7.

Табл. 2.7 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
1	GND	Общий
2	RS232 RX	Принимаемые (процессором) данные
3	GND	Общий
4	RS232 TX	Передаваемые (процессором) данные

Уровни напряжений передатчика: ± 5 В. Тип разъема на плате: Molex 530470410. Рекомендуемый тип ответной части – Molex 510210400.

Сигналы UART7 SoC (контакты SMARC GPIO0/CAM0_PWR# и GPIO1/CAM1_PWR# SMARC) выведены на разъем microBUS (см. п. 2.14).

Сигналы UART2 SoC (SER1 SMARC) выведены на разъем XP1. Уровень сигнала 1,8 В используется для отладки. По умолчанию инициализируется на скорость 1500000 бит/с. Назначение контактов разъема XP1 приведено в Табл. 2.8.

Табл. 2.8 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
1	RS232 RX	Принимаемые (процессором) данные

²⁾ В изделии используется групповая (один общий изолированный источник питания) гальваническая изоляция каналов RS-485, CAN и RS-232. Напряжение изоляции 500 В.

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

2	RS232 TX	Передаваемые (процессором) данные
3	GND	Общий

Тип разъема на плате – штыри с шагом 2,5 мм.

2.3.7.1 Подключение преобразователя USB-UART к UART2

На Рис. 2.5 показано подключение преобразователя USB-UART на базе микросхемы PL2303HX к отладочному порту UART2.

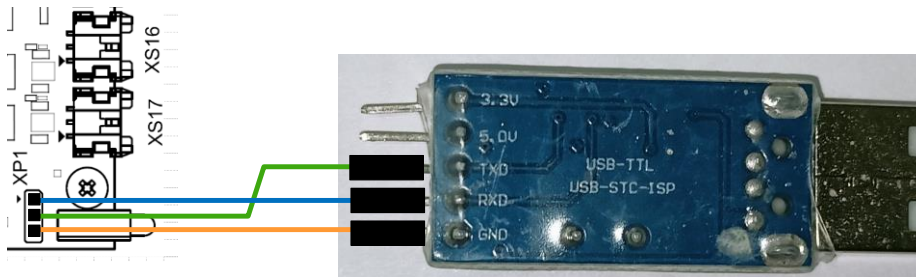


Рис. 2.5 – Подключение преобразователя USB-UART на базе микросхемы PL2303HX к отладочному порту UART2

Конфигурация терминала PuTTY приведена на Рис. 2.6.

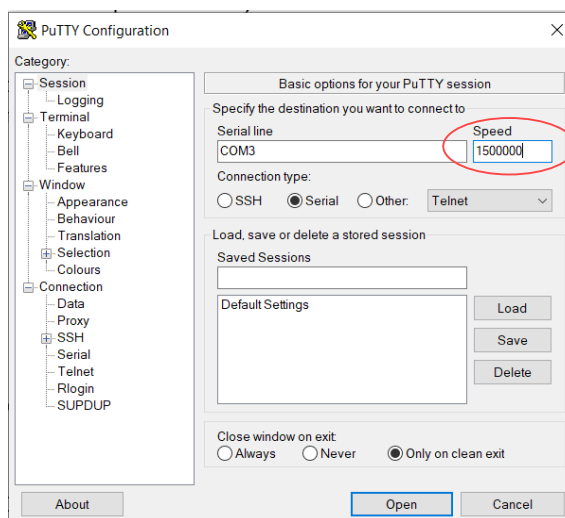


Рис. 2.6 – Конфигурация терминала PuTTY

Примечание – Микросхема PL2303HX, используемая в переходнике, является китайским аналогом. Для корректной работы под Windows нужно вручную установить старый драйвер 2011 года.

При работе под Linux дополнительных действий не требуется.

2.3.8 CAN0, CAN1

Изделие имеет два гальванически изолированных³⁾ канала CAN. Канал CAN0 использует контроллер CAN0_M0. Канал CAN1 реализован на контроллере CAN2_M1

³⁾ В изделии используется групповая (один общий изолированный источник питания) гальваническая изоляция каналов RS-485, CAN и RS-232. Напряжение изоляции 500 В.

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

микропроцессора. Поддерживаются спецификации CAN2.0A/B. Назначение контактов разъема приведено в Табл. 2.9.

Табл. 2.9 – Назначение контактов

Номер контакта	Наименование сигнала разъема XS15 (CAN0)	Наименование сигнала разъема XS14 (CAN1)	Назначение
1	CAN0_L	CAN1_L	Линия данных низкого напряжения
2	CAN0_H	CAN1_H	Линия данных высокого напряжения
3	GND	GND	Общий

Тип разъемов на плате: Molex 5055780351. Рекомендуемый тип ответной части: Molex 5055700301.

2.3.9 Ethernet_0/1

Изделие имеет два канала Ethernet 100/1000 Base-T. Канал Ethernet_0 (разъем XS13) реализован на контроллере GMAC0_M1, канал Ethernet_1 (разъем XS12) реализован на контроллере GMAC1_M1. Разъемы стандартные.

2.3.10 USB 3.0

Изделие имеет один канал USB 3.0 (USB2 SMARC, USB3_HOST1 SoC). Выведен на разъем XS22 Type A.

2.3.11 USB 2.0

Изделие имеет четыре канала USB 2.0. Распределение каналов приведено в Табл. 2.10.

Табл. 2.10 – Распределение каналов разъема USB 2.0

	Обозначение разъема SMARC	Канал SoC	Тип разъема (где расположен)	Тип ответной части
1	USB0	USB2_HOST2	XS23 USB Type A розетка	Вилка Type A
2	USB5	USB2_HOST3 через USB HUB	XP10 Molex 530470410	Molex 510210400
3	USB1	USB2_HOST3 через USB HUB	miniPCle - 0 XS10	-
4	USB4	USB2_HOST3 через USB HUB	miniPCle – 1 XS11	-

Назначение контактов разъема USB1 XP10 приведено в Табл. 2.11.

Табл. 2.11 – Назначение контактов разъема USB1

Номер контакта	Наименование сигнала	Назначение
1	GND	Общий
2	D+	Данные +
3	D-	Данные -
4	5 V_USB	Питание 5 В

2.3.12 USB3_OTG Type C

Изделие имеет один канал USB3 OTG (USB3 SMARC, USB3_OTG0 SoC). Выведен на разъем Type C XS9. Для перевода изделия в режим OTG (Recovery mode) нужно нажать кнопку SW2102 и одновременно подать питание на изделие. Описание применения режима Recovery mode приведено в документе «Руководство системного программиста РОФ.РУСВ.00001-013201».

Подг. и дата

Ине. № дубл.

Взам. ине. №

Подг. и дата

Ине. № подл.

2.3.13 MiniPCle

Изделие имеет два слота расширения miniPCle.

Слот XS10 miniPCle_0. На него выведен интерфейс PCIe_A и USB1. К слоту подключен разъем XS5 для установки micro-SIM-карты.

Слот XS11 miniPCle_1. На него выведен интерфейс PCIe_B и USB4. К слоту подключен разъем XS6 для установки nano-SIM-карты.

2.3.14 M.2

Изделие имеет слот расширения XS20 M.2 key M типоразмера 2242 для установки SATA SSD. Другие сигналы на разъем не выведены.

2.3.15 MikroBUS

Изделие имеет разъем XS20/XS19 для установки модулей расширения click board по спецификации [mikroBUS](#). Назначение сигналов разъема приведено в Табл. 2.12. Нумерация контактов условная от 1 против часовой стрелки.

Табл. 2.12 – Назначение сигналов

Номер контакта	Наименование сигнала по спецификации mikroBUS	Наименование сигнала на разъеме SMARC	Сигнал SoC
1	GND	-	-
2	+5V	-	-
3	SDA	I2C_LCD_CK	I2C5-SDA
4	SCL	I2C_LCD_SDA	I2C5-SCL
5	TX	GPIO0/CAM0_PWR#	UART7-TX
6	RX	GPIO1/CAM1_PWR#	UART7-RX
7	INT	GPIO2/CAM0_RST#	GPIO0-D5
8	PWM	LCD_VDD_EN	PWM3_IR
9	AN	BOOT_SEL0#	SARADC_VIN3
10	RST	GPIO4/HDA_RST#	GPIO3-D3
11	CS	SPI0_CS0#	SPI3-CS0
12	SCK	SPI0_CK	SPI3-SCK
13	MISO	SPI0_DIN	SPI3-MISO
14	MOSI	SPI0_DO	SPI3-MOSI
15	+3,3V	-	-
16	GND	-	-

ВНИМАНИЕ! Уровень логической единицы сигналов – 1,8 В. Если этого уровня недостаточно для нормальной работы устройства, используйте pull up-резисторы 2к2 к шине 3,3 В.

2.3.16 Audio

Для организации аудиоканала используется контроллер SoC I2S1_M1. Сигналы выведены на выводы канала I2S0 разъема SMARC. Для управления используется контроллер I2C5_M0. Сигналы выведены на контакты канала I2C_LCD разъема SMARC. На плате-носителе установлен кодек ES8316. Поддерживается микрофонный вход и стереовыход на головные телефоны.

Подключение микрофона и телефонов производится к разъему XP5. Тип разъема: A2005WV-8P производства компании CJT (однорядная линейка штырей с шагом 2 мм). Рекомендуемая ответная часть A2005H-8P или аналогичная. Назначение сигналов разъема приведено в Табл. 2.13.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПУСВ.467444.026РЭ	Лист
						18

Табл. 2.13 – Назначение сигналов XP5

Номер контакта	Название сигнала	Назначение
1	HPL	Выход левого канала телефонов
2	HPR	Выход правого канала телефонов
3	phone-det	Сигнал наличия подключенного штекера
4	GND	Общий
5	MIC2_IN	Основной вход микрофона
6	GND	Общий
7	MIC1_IN	Дополнительный вход микрофона
8	VCC_MICBIAS	Питание электретного микрофона

2.3.17 Питание

Для подключения питания используется разъем XP12. Назначение контактов разъема приведено в Табл. 2.14. Рекомендуется использовать источник питания 12 В ± 10 % не менее 2 А.

Рекомендуемая ответная часть разъема – Molex 470541000.

Табл. 2.14 – Назначение контактов

Номер контакта	
1	+12V
2	+12V
3	GND
4	GND

Изделие начинает работать сразу после подачи питания. Также для включения/отключения питания служит кнопка SW2103. Ей удобно пользоваться при переводе изделия в Recovery mode.

2.3.18 Батарея

Для обеспечения работы часов (RTC) в выключенном состоянии используется литиевая батарея напряжением 3 В типоразмера CR2032. Батарея устанавливается в держатель BF1.

2.3.19 Светодиоды

В изделии установлено два светодиода. Power led – желтый, индицирует наличие вторичного питания +5 В. User led – зеленый – пользовательский. Управляется GPIO3-A3 SoC, выведенным на контакт CARRIER_STBY# разъема SMARC. Светодиод светится при низком уровне GPIO3-A3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						19

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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 1.5.

Не допускается эксплуатация изделия в условиях воздействия внешних факторов, не соответствующих подразделу 1.7.

3.2 Требования безопасности

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						20

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 3.2; питание системы отключено.

- 1) Подключите к изделию необходимые интерфейсные кабели;
- 2) Убедитесь в том, что изделие и кабели надежно зафиксированы.

3.3.2 Порядок демонтажа изделия

Убедитесь в том, что соблюдены требования безопасности, перечисленные в подразделе 3.2.

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

- 1) Отсоедините от изделия интерфейсные кабели;
- 2) Извлеките изделие.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						21

4 Техническое обслуживание и ремонт

Техническое обслуживание изделия состоит в замене литиевой батареи. Рекомендованная изготовителем батарея – CR2032. Срок эксплуатации батареи – 3 года. Ремонт изделия производится изготовителем.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РУСВ.467444.026РЭ

Лист

22

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						23

6 Гарантии изготовителя

6.1 Гарантийные обязательства

6.1.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям технических условий РУСВ.467444.026ТУ (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;
- на изделия, вышедшие из строя из-за недопустимого изменения (на противоположный) знака полярности источника питания.

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,

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						24

указывается срок и пункт прибытия представителя изготовителя (поставщика). Срок устанавливается с учетом времени, необходимого на проезд.

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.

Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Изм. Лист № докум. Подп. Дата

РУСВ.467444.026РЭ

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

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 удается, 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. №	Подп. и дата
Име. №зубл.	Подп. и дата
Име. №докум.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РУСВ.467444.026РЭ	Лист
						26

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.467444.026РЭ

Лист

27