	Изделие NM Vision Руководство по эксплуатации ЮФКВ.466531.006РЭ	
убл. Подп. и дата		
Взам. инв. № Инв.№ дубл.		
Инв. № подл. Подп. и дата		
7	Копировал	Формат А4

	900					Содержание	
иен.	ЮФКВ.466531.006		1 Описание	и работ	га из,	делия	5
нәкпди	1665		1.1 Назнач	ение из	дели	R	5
lepe.	<b>ζB</b> . <sup>2</sup>		1.2 Технич	еские х	арак	теристики	6
II	ОФ]				-		
	F					га	
			_			ибирование	
$ar{\mathscr{N}}$ .						начению	
Справ.			·			е ограничения	
C			2.2 Исполь	зовани	е Изд	целия	17
			2.3 Питани	ие и реж	кимы	включения Изделия	19
			2.4 Интерф	рейсы U	JSB.		21
			2.5 Сетево	й интер	фейс	Ethernet	22
			2.6 Видеов	выход Е	IDM1	[	23
a			2.7 Карта г	тамяти	micro	oSD	23
dama			2.8 Wi-Fi и	Blueto	oth		24
оди. п			2.9 Сотова	я связь			26
По						игация	
íл.			-			аж Изделия	
Взам. инв. № $\left   H$ нв.№ $ дубл.$		,					
$^{\prime\prime}$						пение Изделия	
$N$ $ \bar{arphi} $			-			гема и ПО	
1нв. Ј						ким окружением	
ам. 1			3.3 Работа	по про	ГОКОЈ	ту SSH	37
$B_3$			3.4 Загрузн	ка и обн	ювле	ение ПО	38
та			3.5 Работа	с преду	/стан	овленным ПО	39
$u \partial a$						Удостоверен Ю	ФКВ.466531.006-УЛ
Подп. и дата							
Ш		2 Все <i>Изм Лист</i>	+	Колесникова $\Pi o \partial n$ .	25.11.25 Дата	ЮФКВ.466531.	006РЭ
$\partial n$ .		Разраб.	Колесникова				Лит. Лист Листов
√o nc		Пров.	Дадашев			Изделие NM Vision	2 65
Инв. № подл.		H. контр. Утв.	Попете			Руководство по эксплуатации	
Į	l l	<i>у ш</i> в.	Павлов	I			I

	3.6 Работа с интерфейсами	
	3.7 Виртуализированная среда разработки	,
	3.8 Обновление встроенного ПО Изделия	ì
	4 Диагностика Изделия	)
	4.1 Возможные проблемы при эксплуатации	1
	5 Техническое обслуживание	)
	6 Текущий ремонт	
	7 Хранение	ļ
	7.1 Условия хранения	,
	7.2 Срок сохраняемости	
	7.3 Консервация	
	8 Транспортирование	<u>,</u>
	9 Утилизация 6-	ļ
a		
Подп. и дата		
дп. и		
По		
5л.		
√o ∂γ		
Инв.№ дубл		
No I	-	
инв.		
Взам. инв.		
B	-	
Подп. и дата		
n. u Č		
$\overline{IIo}\partial I$		
	-	
Інв. № подл		1
<u>16. №</u>	ЮФКВ.466531.006РЭ	Лисп
14	Han Tuem No darry Hoda Hama	3

	Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, основными правилами эксплуатации обслуживания Изделия NM Vision ЮФКВ.466531.006.	
Подп. и дата		
Инв.№ дубл.		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.	ЮФКВ.466531.006РЭ  Изм Лист № докум Подпись Дата	Лист

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

- 1.1.1 Наименование изделия: Изделие NM Vision.
- 1.1.2 Обозначение изделия: ЮФКВ.466531.006.
- 1.1.3 Изделие NM Vision (далее по тексту Изделие) представляет собой портативный малогабаритный компьютер с поддержкой интерфейсов беспроводной связи. Изделие реализовано на базе универсального процессора RK3399K (ф. RockChip) и микросхемы интегральной класса «Система-на-Кристалле» К1879ВМ8Я ЮФКВ.431282.026ТУ (далее по тексту СнК), выполняющей функции ускорителя нейросетевых вычислений.
- 1.1.4 Изделие предназначено для использования в качестве универсальной аппаратно-программной платформы для приёма, обработки, хранения и передачи видео- и фото- данных в режиме реального времени, а также для построения широкого класса систем машинного зрения и робототехники.
  - 1.1.5 Изделие может быть применено в таких областях как:
    - нейронные сети и искусственный интеллект;
  - телекоммуникационные и связные системы;
  - робототехнические системы;
  - системы анализа трафика;
  - беспилотные летательные аппараты;
- системы автоматизации процессов в социальной и производственных сферах деятельности в различных областях народного хозяйства.

 $N_{\overline{o}} \underline{noon}$ 

Подп. и дата

Инв.N $\overline{o}$  дубл.

Взам. инв. №

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Подп. и дата

1.2.1 Основные технические параметры Изделия:

- Центральный процессор: RK3399K (ф. RockChip):
  - 2 ядра Cortex-A72 с частотой до 1,8 ГГц;
  - 4 ядра Cortex-A53 с частотой до 1,4 ГГц;
  - встроенный видеопроцессор (GPU) ARM Mali-T860 MP4.
- Нейропроцессор: К1879ВМ8Я (ф. АО НТЦ «Модуль»):
  - 16 ядер NeuroMatrix 4-ого поколения с частотой 1000 МГц;
  - 5 ядер Cortex-A5 с частотой до 800 МГц;
  - производительность FP32 − 512 ГФлоп/с;
  - производительность FP64 128 ГФлоп/с.
- ОЗУ:
  - − 4 ГБ памяти LPDDR3 (RK3399K);
  - − 5 ГБ памяти DDR3L (К1879ВМ8Я).
- Энергонезависимая память:
  - 32 ГБ памяти eMMC (RK3399K).
- Интерфейсы:
  - 1x Ethernet 1 Гбит/с с поддержкой технологии Passive PoE;
  - -1x USB 2.0;
  - -2x USB 3.0;
  - 1x HDMI 2.0;
- Беспроводные интерфейсы:
  - Wi-Fi 5 (802.11a/b/g/n/ac) с поддержкой диапазонов 2.4 и 5 ГГц;
  - Bluetooth v5.0 с поддержкой LE;
  - Спутниковая навигация: GPS/ГЛОНАСС/BeiDou;
- Сотовая связь: 2G GSM, 3G WCDMA, 4G LTE FDD/TDD со скоростью скачивания до 150 Мбит/с и выгрузки до 50 Мбит/с.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

•	Прочее:
•	прочес.

- Real-Time Clock (RTC);
- microSD;
- nanoSIM;
- отладочный интерфейс UART.

### • Электропитание:

- номинальное напряжения питания:  $12 \pm 1$  B;
- напряжение питания RTC: 3 B  $\pm$  10%;
- типовая потребляемая мощность 25 Вт;
- максимальная потребляемая мощность не превышает 45 Вт;
- защита от кратковременного перенапряжения;
- защита от короткого замыкания;
- защита от инверсного включения питания.

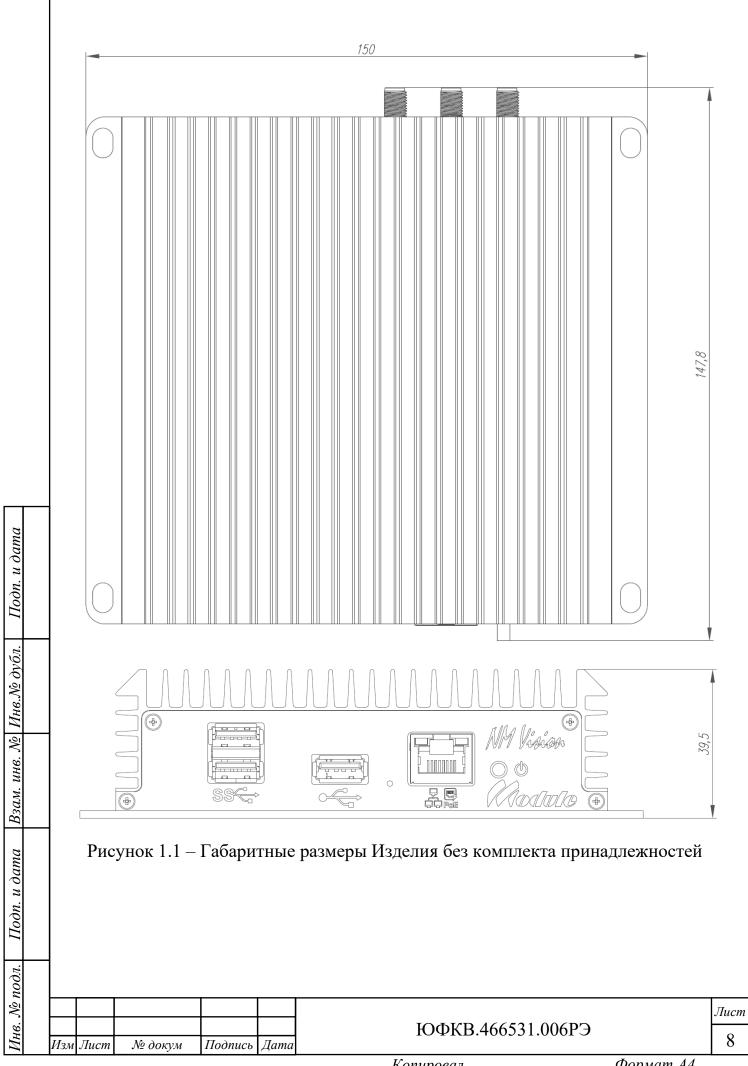
### • Операционная система:

- операционная система (OC) NM Vision, основанная на дистрибутиве Ubuntu 24.04 с ядром 6.1.115-nm-vision, с графическим окружением XFCE4.
  - 1.2.2 Назначение:
- Изделие предназначено для обработки данных нейросетевыми алгоритмами и функциями машинного зрения.
  - 1.2.3 Macca:
    - нетто не более 1 кг (только Изделие);
    - брутто не более 1,6 кг (полный комплект поставки).
- 1.2.4 Габаритные размеры Изделия без комплекта принадлежностей не превышают:
  - по длине 148 мм;
  - по ширине 151 мм;
  - по высоте -40 мм;

Габаритные размеры Изделия приведены на рисунке 1.1.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ



- Изделие NM Vision ЮФКВ.466531.006;
- паспорт ЮФКВ.466531.006ПС;
- комплект принадлежностей ЮФКВ.466934.012;
- упаковка ЮФКВ.468926.190.
- 1.3.2 В состав комплекта принадлежностей ЮФКВ.466934.012 входят:
  - адаптер питания GST60A12-P1J 12 B, 5 A (ф. Mean Well);
  - сетевой кабель GCR-54319 (ф. Greenconnect);
  - антенна YE0032AA (ф. Quectel);
  - антенна YE0011AA (ф. Quectel);
- антенна AMT-GPS/GLONASS-C4-11-SMA (ф. Shenzhen Antbest technology Co.,Ltd);
  - ножки приборные RF-1001 (ф. Gainta Industries) 4 шт.;
  - перемычка L-KLS1-203B-O-B-3.5 (ф. KLS Electronic).

Примечание — Производитель оставляет за собой право на замену антенн из состава комплекта принадлежностей по характеристикам не хуже, чем указанные, без предварительного уведомления и изменения настоящего руководства по эксплуатации.

1.3.3 Антенны Wi-Fi/BT и сотовой связи, входящие в комплект принадлежностей, имеют одинаковый конструктив, но отличительную маркировку в виде силиконовых колец разного цвета в соответствии с таблицей 1.1. Габаритные размеры антенн представлены на рисунке 1.3.

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

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Инв.№
Š
инв.
Взам.
ama

Инв. № подл.	Подп. и дата

Маркировка	F and addition towards a new order of the state of the st	FF Company and Company of the Compan	Fundamental and a second and a
Назначение	Wi-Fi/BT	Сотовая связь	Навигация
Наименование	YE0032AA (ф. Quectel)	YE0011AA (ф. Quectel)	AMT-GPS/GLONASS- C4-11-SMA (φ. Shenzhen Antbest technology Co.,Ltd)
Цвет маркировочного кольца	Белый	Синий	-
Рабочий диапазон частот, МГц	2400-2500, 5150 - 5850	824-950, 1710-2170	1575-1615

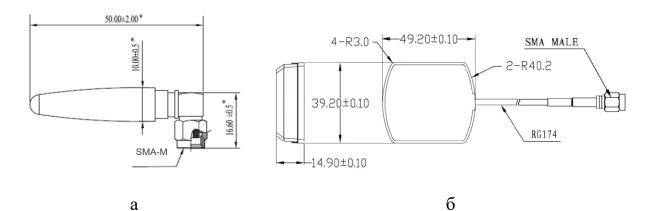


Рисунок 1.2 – Габаритные размеры антенн Wi-Fi/BT и сотовой связи (a), навигации (б) из комплекта принадлежностей



Рисунок 1.3- Внешний вид антенн Wi-Fi/BT и сотовой связи (a), навигации (б) из комплекта принадлежностей

						Лист
					ЮФКВ.466531.006РЭ	1.0
Из	и Лист	№ докум	Подпись	Дата		10



Рисунок 1.4 – Изделие NM Vision

- 1.3.5 Конструктивно Изделие выполнено из следующих основных составных частей:
  - модуль Vision Carrier;
  - мезонинный модуль NM Mezzo mini;
  - процессорный модуль на базе СнК RK3399K;
  - основание;
  - теплорастекатель;
  - радиатор;
  - передняя и задняя панели.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ЮФКВ.466531.006РЭ

### 1.4 Устройство и работа

- 1.4.1 Основными функциональными элементами Изделия являются:
  - микросхемы K1879BM8Я и RK3399K;
- микросхемы оперативного запоминающего устройства
   динамического типа;
- микросхемы энергонезависимой памяти, используемые для хранения программ начальной загрузки и других необходимых данных;
  - подсистема питания.
- 1.4.2 СнК RK3399K является центральным процессором и выполняет функции общего управления, а также приём и передачу информации от внутренних и внешних устройств.
- 1.4.3 СБИС К1879ВМ8Я выполняет функции сопроцессора для ускорения цифровой обработки данных нейросетевыми алгоритмами и выполнения математических операций общего назначения.
- 1.4.4 Микросхемы оперативного запоминающего устройства динамического типа DDR3L и LPDDR3 SDRAM предназначены для быстрого доступа к данным, обрабатываемым центральным процессором и сопроцессором, во время работы Изделия.
- 1.4.5 Информационное взаимодействие между центральным процессором и сопроцессором осуществляется по шине PCIe x4 Rev. 2.0.
- 1.4.6 Модуль Vision Carrier является системной (материнской) платой с соединителями ввода-вывода, модулями беспроводной связи и системой питания, обеспечивающей коммутацию составных частей Изделия между собой и информационный обмен с внешними периферийными изделиями.
- 1.4.7 Упрощенная функциональная схема Изделия представлена на рисунке 1.5.

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

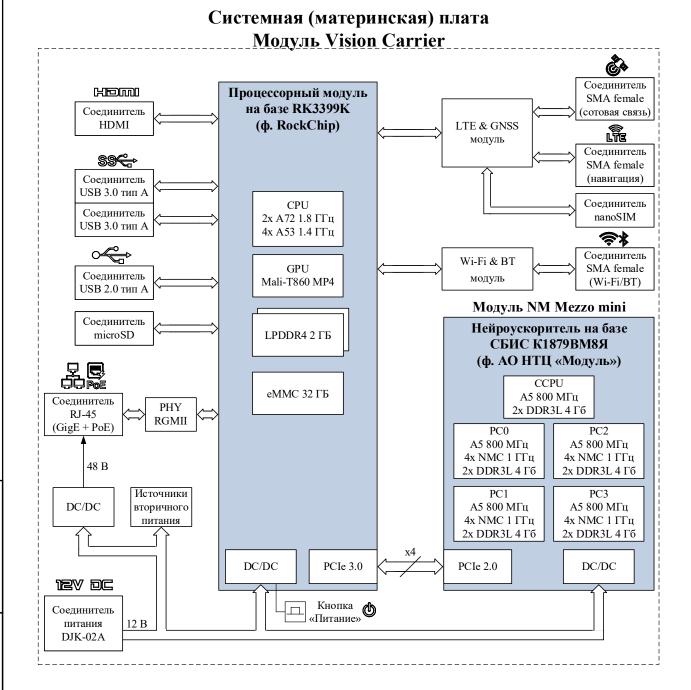


Рисунок 1.5 – Функциональная схема Изделия

## 1.5 Маркировка и пломбирование

- 1.5.1 Изделие имеет маркировку, содержащую:
  - наименование;
  - обозначение;

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

инв. №

Взам.

и дата

Подп. 1

№ подл.

- заводской номер;
- графическое обозначение соединителей, световой индикации и органов управления Изделия.

					ЮФКВ.466531.006РЭ
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

 $N_{\overline{o}} \underline{noon}$ 

1.5.2 На нижней поверхности корпуса Изделия размещён шильдик, содержащий информацию о фирме-изготовителе, наименовании, обозначении, заводском номере и дате изготовления Изделия. Также на шильдике присутствует QR-код с ссылкой на страницу продукта, где размещена информация об Изделии, актуальное программное обеспечение и эксплуатационная документация.

#### 1.6 Упаковка

- 1.6.1 Изделие упаковано в антистатический пакет с силикагелем и размещено в картонной коробке. Фиксацию Изделия и комплекта принадлежностей внутри коробки и защиту от внешних механических воздействий осуществляет ложемент.
  - 1.6.2 Упаковка Изделия имеет маркировку, содержащую:
    - наименование изделия;
    - заводской номер;
    - товарный знак (логотип);
    - сайт производителя;
    - адрес и контактные данные производителя;
    - страну-изготовитель;
    - информационные знаки в соответствии с таблицей 2.1.
  - 1.6.3 Габаритные размеры упакованного Изделия не превышают:
    - по длине 316 мм;
    - по ширине 214 мм;
    - по высоте 74 мм.

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

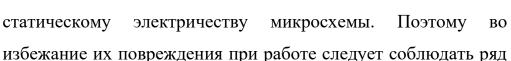
Таблица 1.2 – Информационные знаки на упаковке

Беречь от влаги	Верх товара	Бумага (картон) / Пластик / Алюминий	Изделие, чувствительное к воздействию разряда статического электричества
<b>T</b>	<u> </u>	C/PAP	
Беречь от нагрева	Ограничение температуры хранения	Особая утилизация	
淡	40°C 5°C		

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ



изоежание их повреждения при раооте следует соолюдать ряд

мер предосторожности:

- перед работой с Изделием необходимо обеспечить стекание статических зарядов с тела на металлические конструкции, подключенные к общему контуру заземления здания;
- при манипуляциях с Изделием следует избегать прикосновений к
   микросхемам и другим элементам, установленными на плате;
- не допускать короткое замыкание электрических цепей Изделия токопроводящими предметами, например, элементами одежды, инструментом.
- 2.1.2 В процессе работы с Изделием необходимо руководствоваться нормативными требованиями по электробезопасности и пожарной безопасности, действующими на территории стран Евразийского экономического союза.
- 2.1.3 Любое оборудование, контактирующее с Изделием и подключенное к электросети переменного тока, должно иметь заземление корпуса.
- 2.1.4 Изделие предназначено для эксплуатации при следующих условиях:
- питание от сети переменного тока  $200~\mathrm{B} 255~\mathrm{B}$  при использовании штатного адаптера питания с выходным напряжением  $12~\mathrm{B}$  и током  $5~\mathrm{A}$ ;
  - температура окружающего воздуха от минус 40 °C до 60 °C;
  - относительная влажность от 40 % до 95 % при 30 °C;
  - атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
  - отсутствие выпадения конденсата на поверхности Изделия;

Изм Лист № докум Подпись Дата

Подп. и дата

Инв.N $\overline{o}$  дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

№ подл.

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

16

m 11

## 2.2 Использование Изделия

Взам. инв.  $N_{\overline{9}}$  | Инв.  $N_{\overline{9}}$  дубл.

Подп. и дата

2.2.1 Для обеспечения информационного взаимодействия с внешними устройствами в Изделии предусмотрены соединители, краткое описание и назначение которых приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание и назначение соединителей Изделия

Маркировка соединителя	Функциональное назначение	Примечание
SS	2x USB3.0	Интерфейс USB3.0
	USB2.0	Интерфейс USB2.0
	1Gb Ethernet	Интерфейс Gigabit Ethernet с поддержкой Passive PoE
	Wi-Fi/BT	Соединитель для подключения антенны беспроводных интерфейсов Wi-Fi и Bluetooth
	LTE	Соединитель для подключения антенны сотовой связи 2G, 3G, 4G LTE
	GNSS	Соединитель для подключения антенны навигационного приёмника ГНСС GPS, ГЛОНАСС и BeiDou
	HDMI	Видеовыход HDMI 2.0
X21*	microSD	Интерфейс SD 3.0 с поддержкой карт памяти UHS-I
X22*	nanoSIM	Интерфейс USIM с поддержкой SIM-карт 1.8 В и 3 В

<sup>\*</sup>Соединитель расположен на системной плате Изделия. Для доступа к нему необходима частичная разборка корпуса.

						Лист
					ЮФКВ.466531.006РЭ	1.7
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		17

Копировал

2.2.2 Расположение соединителей, световой индикации и органов управления Изделия показано на рисунках 2.1-2.3.

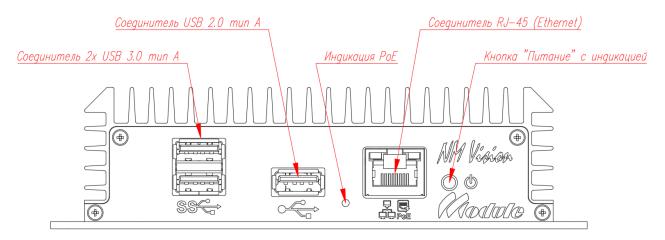


Рисунок 2.1 – Передняя панель Изделия

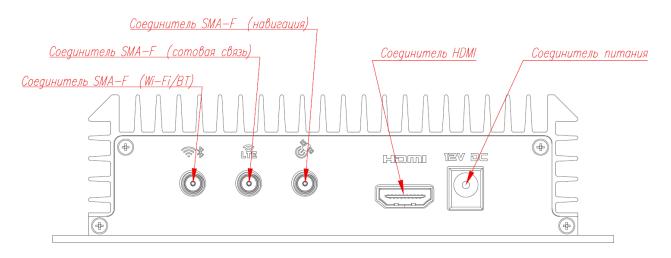


Рисунок 2.2 – Задняя панель Изделия

2.2.3 Для доступа к соединителям X21 «microSD» и X22 «nanoSIM» необходимо демонтировать заднюю панель, выкрутив удерживающие её винты (рисунок 2.3).

Изм Лист № докум Подпись Дата

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

 $N_{\overline{2}} \underline{noon}$ 

ЮФКВ.466531.006РЭ

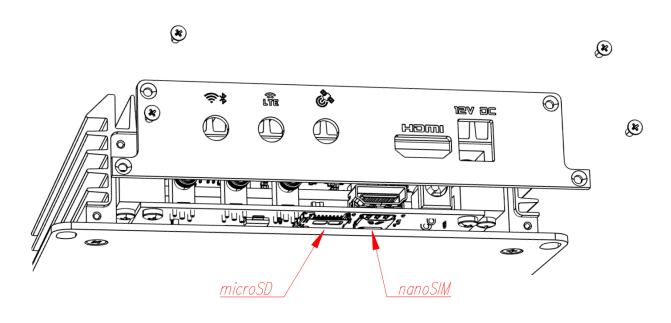


Рисунок 2.3 – Изделие со снятой задней панелью

## 2.3 Питание и режимы включения Изделия

2.3.1 Питание Изделия осуществляется от AC/DC адаптера питания GST60A12-P1J (ф. Mean Well), входящего в комплект принадлежностей, (рисунок 2.4). Первичное электропитание адаптера осуществляется посредством сетевого кабеля GCR-54319 (ф. Greenconnect) от электрической сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц.

Допускается использование нештатного стабилизированного источника питания с выходным напряжением 12 В и током не менее 4 А. Источник питания следует подключать к соединителю с маркировкой « ТЕV ПС», представляющий собой разъём DJK-02A под стандартный штыревой соединитель P1J 2.1 х 5.5 мм.



Рисунок 2.4 – Штатный адаптер питания и сетевой кабель

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ЮФКВ.466531.006РЭ

- 2.3.2 В Изделии реализованы следующие виды защиты:
  - от короткого замыкания;
  - от кратковременного перенапряжения;
  - защита от инверсного включения питания.
- 2.3.3 В Изделии реализованы два режима включения:
  - при нажатии (порядка 2 с) кнопки питания «<sup>♠</sup>» (по умолчанию);
  - автоматически при подаче питания.

Автоматический режим включения Изделия при подаче питания выбирается путем установки перемычки (джампера) L-KLS1-203B-O-B-3.5, входящей в комплект принадлежностей, на соединитель X2 «PWR\_MODE» на системной плате, в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1 – Режим включения Изделия

Положение джампера	Режим работы	Светодиодная индикация
Контакты разомкнуты	Изделие включится после однократного нажатия на кнопку питания «Ф» (По умолчанию)	При подаче питания кнопка «О» подсвечена оранжевым цветом – режим ожидания.  После однократного нажатия на кнопку питания «О» подсвечена синим цветом – режим работы
Контакты замкнуты	Изделие включится при подаче питания	При подаче питания кнопка «Ф» подсвечена синим цветом – режим работы



ВНИМАНИЕ! Если при подаче питания отсутствует подсветка кнопки питания «Ф», Изделие подлежит возврату на предприятие-изготовитель для диагностики и

последующего ремонта.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

в. № подл. | Поді

2.3.4 Для доступа к соединителю X2 «PWR\_MODE», выделен красным цветом на рисунке 2.5, необходимо демонтировать переднюю панель, выкрутив удерживающие её винты.

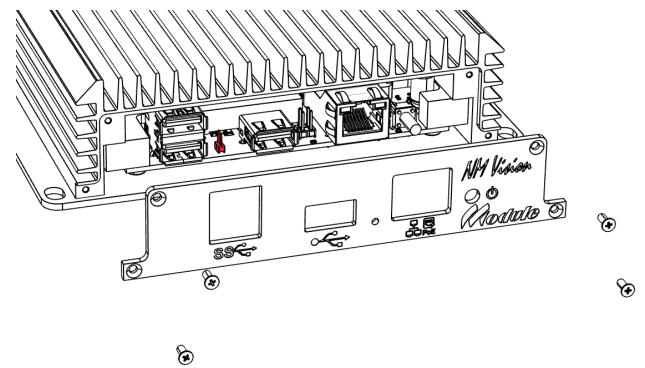


Рисунок 2.5 – Расположение соединителя X2 «PWR MODE»

2.3.5 Нажатие кнопки питания «Ф», длительностью более 6 с, приведет к принудительному выключению Изделия.

# 2.4 Интерфейсы USB

- 2.4.1 В изделии доступен один соединитель USB2.0 тип А « » и два соединителя USB3.0 тип А « » для подключения внешних устройств.
- $2.4.2~\mathrm{Интерфейс}~\mathrm{USB}2.0~\mathrm{обладает}~\mathrm{максимальной}~\mathrm{скоростью}~\mathrm{обмена}$  данными 480 Мбит/с и обеспечивает подключенное периферийное устройство питанием 5 B, до 500 мA.
- 2.4.3 Оба интерфейса USB3.0 обратно совместимы с интерфейсом USB2.0, они обладают максимальной скоростью обмена данными 5 Гбит/с и могут обеспечивать подключенные устройства питанием 5 В, до 900 мА.
- 2.4.4 Верхний слот соединителя USB3.0 может быть использован для обновления образа ОС процессорного модуля на базе СнК RK3399K.

I	Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

### 2.5 Сетевой интерфейс Ethernet

- 2.5.1 Для работы в сети в Изделии присутствует стандартный Ethernet **RJ-45** соединитель 8-контактный встроенным трансформатором, назначение и нумерация выводов которого соответствует стандарту IEEE 802.3-2005.
- 2.5.2 Изделие поддерживает работу Ethernet на скоростях 10/100/1000 Мбит/с.
- 2.5.3 В Изделии реализована технология Passive Power over Ethernet (РоЕ) для подачи питания на сетевые устройства. Функция включения и выключения РоЕ управляется пользователем в операционной системе. Основные параметры источника РоЕ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Основные параметры источника РоЕ

Параметр	Значение
Диапазон напряжений, выдаваемых источником РоЕ, В	от 47 до 49
Типовое напряжение, В	48
Максимальный ток, А	0,2
Максимальная потребляемая мощность, подключаемого устройства, Вт	9,6

- 2.5.4 По умолчанию при запуске или перезагрузке Изделия источник РоЕ находится в выключенном состоянии. Управление состоянием РоЕ осуществляется пользователем, см. раздел «3.6.1 Управление источником питания РоЕ».
- 2.5.5 Наличие питания РоЕ сигнализируется красной светодиодной индикацией на передней панели Изделия.



ВНИМАНИЕ! При включенном источнике РоЕ не допускается подключение к соединителю Ethernet внешних устройств, не поддерживающих технологию РоЕ. Запрещается подключение

к соединителю Ethernet внешних устройств, являющихся источниками питания РоЕ.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

### **2.6 Видеовыход HDMI**

- 2.6.1 Для вывода графической информации на монитор в Изделии предусмотрен соединитель HDMI тип А «Новили», нумерация и назначение выводов которого соответствует стандарту High-Definition Multimedia Interface Specification Version 2.0, 2013.
- 2.6.2 Изделие поддерживает работу с разрешением видео до 4К (3840р х 2160р) 60 Гц. Фактические параметры поддерживаемого разрешения зависят от кабеля и используемого устройства вывода.
- 2.6.3 Изделие поддерживает вывод аудио-сигнала через интерфейс HDMI.

## 2.7 Карта памяти microSD

- 2.7.1 Для подключения карты памяти формата microSD в Изделии предусмотрен соединитель X21, нумерация и назначение выводов которого соответствует стандарту SD Specification Version 3.01, 2010.
- 2.7.2 Изделие поддерживает работу с картами памяти с интерфейсом шины данных Ultra High Speed bus (UHS-I) с максимальной скоростью обмена данными 104 МБ/с. Минимальная скорость записи определяется скоростным классом карты. Карта памяти в комплект поставки не входит.
- 2.7.3 Для установки карты памяти необходимо демонтировать заднюю панель, выкрутив удерживающие её винты, после чего вставить microSD-карту контактами вверх в соответствующий слот (соединитель X21) до щелчка (рисунок 2.6) и осуществить сборку в обратной последовательности. Чтобы извлечь карту из слота, необходимо нажать на неё до щелчка.

Изм Лист № докум Подпись Дата

Подп. и дата

Взам. инв. № | Инв.№ дубл.

Подп. и дата

 $N_{\overline{2}}$   $no\partial n$ .

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

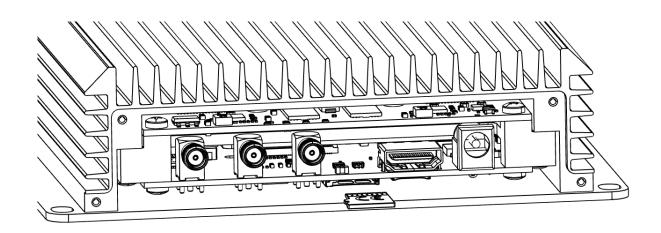


Рисунок 2.6 – Установка карты памяти microSD

2.7.4 Описание работы с картой памяти описано в разделе <u>«3.6.2 Работа</u> <u>с картой памяти»</u>.

#### 2.8 Wi-Fi и Bluetooth

- 2.8.1 В изделии установлен модуль беспроводной связи, поддерживающий работу в сети Wi-Fi 802.11b/g/n 2.4 ГГц, 802.11a/n/ac 5 ГГц по стандарту SISO (1Tx/1Rx) и Bluetooth v5.0 с поддержкой Bluetooth Low Energy (LE). Параметры модуля беспроводной связи Wi-Fi/BT приведены в таблице 2.3.
- 2.8.2 Для работы Изделия с интерфейсами Wi-Fi и Bluetooth необходимо к соединителю SMA с маркировкой « » подключить внешнюю антенну YE0032AA (ф. Quectel). Указанная антенна входит в комплект принадлежностей, имеет маркировочное кольцо белого цвета и упакована в zip-пакет с соответствующей маркировкой.
- 2.8.3 Процесс подключения изделия к беспроводной сети Wi-Fi, описан в разделе «3.6.3 Подключение к сети Wi-Fi».

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Параметр	Значение
Wi-Fi	2.4 ГГц
Стандарт WLAN	IEEE 802.11b/g/n
Частотный диапазон	2.4 ГГц – 2,4835 ГГц
Режим работы	1Tx/1Rx
Режим точки доступа	Есть
Номера поддерживаемых каналов	1 – 13
	802.11b: DQPSK, DBPSK, CCK
Тип модуляции сигнала	802.11g/n: OFDM/64,16-QAM, QPSK,
	BPSK
Максимальный уровень входного	802.11b: -15 dBm
сигнала	802.11g/n: -25 dBm
Wi-F	Fi 5 ГГц
Стандарт WLAN	IEEE 802.11a/n/ac
	5.15 ГГц – 5.35 ГГц,
Частотные диапазоны	5.47 ГГц – 5.7 ГГц,
	5.725 ГГц — 5.85 ГГц
Режим работы	1Tx/1Rx
Режим точки доступа	Есть
Номера поддерживаемых каналов	36 – 64, 100 – 140, 149 – 165
	802.11a/n: OFDM/64,16-QAM, QPSK,
Тип модуляции сигнала	BPSK
тип модуляции сигнала	802.11ac: OFDM/256,64,16-QAM,
	QPSK, BPSK
Максимальный уровень входного	802.11a/n: -25 dBm
сигнала	802.11ac: -35 dBm
Bluete	ooth v5.0
Подполичения	GFSK, DQPSK, 8DPSK, LE (1Mbps),
Поддерживаемы стандарты	LE (2Mbps)
Частотный диапазон	2402 МГц – 2480 МГц
Режим работы	Host или Slave
Vон во новнеерущегом и маченер	79 Bluetooth,
Кол-во поддерживаемых каналов	40 Bluetooth LE
Тип модуляции сигнала	FHSS, GFSK, DPSK, DQPSK
Максимальный уровень входного	-25 dBm
сигнала	

_				
<del></del>				
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
				, ,

ЮФКВ.466531.006РЭ

#### 2.9 Сотовая связь

2.9.1 Для работы в сетях мобильной связи в Изделии установлен модуль, поддерживающий работу с европейскими (в т.ч. и российскими) сотовыми сетями поколений 2G, 3G, 4G LTE. Модуль может быть использован для приема и передачи данных, отправки СМС. Параметры модуля сотовой связи приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Параметры модуля сотовой связи

Параметр		Значение
		LTE-FDD
	LTE cat.1,	B1, B3, B5, B7, B8, B20
Попиорукирозмию	LTE cat.4	LTE-TDD
Поддерживаемые полосы частот		B38, B40, B41
(Bands)	3G	WCDMA/HSPA+
(Dalius)	30	B1, B5, B8
	2G	GSM/GPRS/EDGE
	20	900/1800 МГц
	LTE-FDD cat.4	150 Мбит/с / 50 Мбит/с
Максимальная	LTE-TDD cat.4	130 Мбит/с / 35 Мбит/с
скорость	LTE cat.1	10 Мбит/с / 5 Мбит/с
скачивания и	HSPA+	42 Мбит/с / 5,76 Мбит/с
выгрузки	WCDMA	384 Кбит/с / 384 Кбит/с
	GPRS/EDGE	236,8 Кбит/с / 236,8 Кбит/с
Поддерживаемые протоколы		TCP, IP, IPv4, IPv6, Multi-PDP, FTP,
поддерживаемы	с протоколы	FTPS, HTTP, HTTPS, DNS
SIM-ка	рта	1,8 B/ 3 B

2.9.2 Для работы с сотовыми сетями необходимо использовать SIM-карту формата nanoSIM. SIM-карта в комплект поставки Изделия не входит. Для установки SIM-карты необходимо демонтировать заднюю панель, выкрутив удерживающие её винты, после чего вставить SIM-карту контактами вверх в соответствующий слот (соединитель X22) (рисунок 2.7) и осуществить сборку в обратной последовательности.

Изм Лист № докум Подпись Дата

Подп. и дата

Взам. инв. № | Инв.№ дубл.

Подп. и дата

 $N_{\overline{2}}$   $no\partial n$ .

ЮФКВ.466531.006РЭ

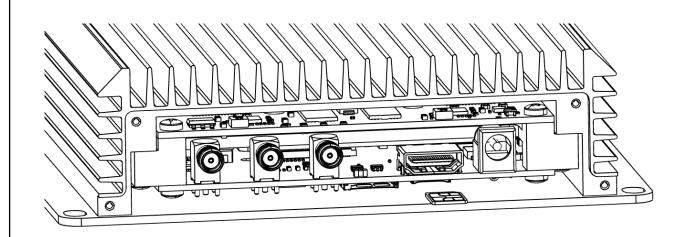


Рисунок 2.7 – Установка SIM-карты

- 2.9.3 Для работы Изделия с сотовой связью необходимо к соединителю SMA с маркировкой «Ге» подключить внешнюю антенну YE0011AA (ф. Quectel). Указанная антенна входит в комплект принадлежностей, имеет маркировочное кольцо синего цвета и упакована в zip-пакет с соответствующей маркировкой.
- 2.9.4 Процесс настройки Изделия с использованием сотовой связи для выхода в сеть описан в разделе «3.6.4 Управление модулем сотовой связи и навигации».

### 2.10 Спутниковая навигация

- 2.10.1 Для определения местоположения в Изделии установлен модуль спутниковой навигации, поддерживающий работу с глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС) GPS, ГЛОНАСС, BeiDou. Модуль может быть использован для определения координат, скорости и др. Основные параметры модуля приведены в таблице 2.5.
- 2.10.2 Для работы Изделия с ГНСС необходимо к соединителю SMA с маркировкой « подключить внешнюю антенну AMT-GPS/GLONASS-C4-11-SMA (ф. Shenzhen Antbest technology Co.,Ltd). Указанная антенна входит в комплект принадлежностей.
- 2.10.3 Изделие поддерживает работу с внешней активной антенной спутниковой навигационной системы. При необходимости допускается

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

подключение активной антенны с коэффициентом усиления не более 35 дБ с учётом потерь в кабеле. Изделие содержит встроенную систему инжектора питания, обеспечивающую питание антенны током не более 200 мА. Напряжение питания активной антенны 5 В.

Таблица 2.5 – Параметры навигационного модуля

Параметр		Значение
-	GPS	1574,4 МГц – 1576,44 МГц
Поддерживаемый диапазон частот L1	ГЛОНАСС	1598 МГц – 1606 МГц
дианазон частот Ет	BeiDou	1559 МГц – 1563 МГц
Количество каналов слежения		16
Погрешность определения координат (круговое вероятное отклонение 50%)		2,5 м
Темп обновления данных местоположения		1 Гц
Среднее время до первых координат, холодный старт		не более 35 с
Формат предоставления навигационных данных		NMEA

2.10.1 Процесс получения навигационного сообщения по протоколу NMEA, описан в разделе «3.6.4 Управление модулем сотовой связи и навигации».

#### 2.11 Монтаж и демонтаж Изделия

2.11.1 Все работы по монтажу и демонтажу Изделия должны выполняться только при отключенном электропитании.



ВНИМАНИЕ! Предприятие-изготовитель несёт не ответственность **3a** любые механические повреждения, нарушение целостности покрытий корпуса Изделия и прочие

дефекты, возникшие в процессе монтажа / демонтажа Изделия по вине пользователя.

Изделия 2.11.2 Для стационарного крепления основании предусмотрены четыре овальных отверстия. Присоединительные размеры Изделия приведены на рисунке 2.8.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

2.11.3 Если Изделие предполагается использовать на горизонтальной поверхности без жёсткого закрепления, то для препятствования скольжению на нижнюю поверхность рядом с винтами рекомендуется наклеить приборные ножки с клеевой основой из комплекта принадлежностей.

5,5±0,1

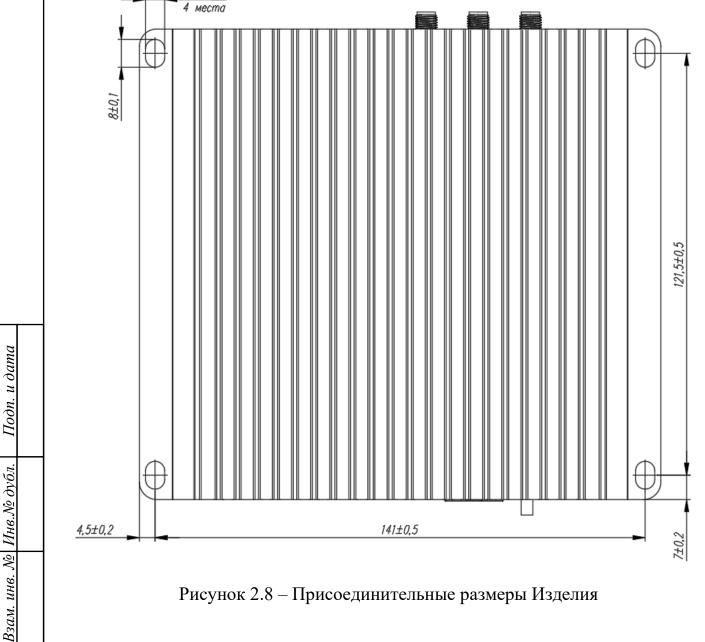


Рисунок 2.8 – Присоединительные размеры Изделия

			1	i -
7.7	77	1( )	17.	77
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Подп. и дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Подп. и дата

Взам. инв. № | Инв.№ дубл.

Подп. и дата

Інв. № подл.

## 3 Программное обеспечение Изделия

## 3.1 Операционная система и ПО

- 3.1.1 Операционная система Изделия представляет собой дистрибутив OC Linux, который включает в состав:
  - базовый загрузчик СнК RK3399K;
  - загрузчик Universal Bootloader (U-Boot) версии 2020.04;
  - доверенный модуль платформы ARM64 (Trust);
  - специализированное под Изделие ядро ОС Linux 6.1.115-nm-vision;
- файловая система (Rootfs), основанная на компонентах Ubuntu 24.04 с окружением для рабочего стола XFCE4.
- 3.1.2 Изделие поставляется с предустановленным программным обеспечением:
- драйвер и библиотека загрузки и обмена нейросетевого модуля NM Mezzo mini (пакет nm-mezzo-support);
- NMC SDK инструментальный пакет программ (тулчейн), необходимый для компиляции и генерации исполняемого кода для процессоров семейства NeuroMatrix из исходных текстов на языках C, C++ (включая язык ассемблера), а также для отладки выполняемых программ на симуляторе QEMU (пакет nm6408-sdk), состоящий из:
- набора компиляторов для RISC ядер ARM процессоров семейства NeuroMatrix;
  - набора компиляторов для DSP ядер NeuroMatrixCore.
- NMDL+ (Neuro Matrix Deep Learning +) комплект программных средств для разработки и реализации глубоких нейронных сетей (пакет nmdlplus);
- программа управления встроенным источником PoE (пакет poecontrol);

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

– утилита мониторинга температуры нейросетевого модуля NM Mezzo mini (пакет neuromatrix temperature monitor).

Также в системе установлены дополнительные библиотеки для работы с нейронными сетями:

- Google protocol buffers (Версия 3.21);
- ONNX (Версия 1.13);
- GoogleTest (Версия 1.13).
- 3.1.3 Пользователи ОС

В операционной системе создан один пользователь:

Логин: rc module

Пароль: 123456

**Пароль** для *root* пользователя: 123456

После начала работы с Изделием рекомендуется сменить пароли всех пользователей для обеспечения безопасности. Смена пароля осуществляется штатными командами Linux для дистрибутивов, основанных на Debian.

По умолчанию пользователь «rc module» входит в группу *sudo*, поэтому он может выполнять команды от имени *root* без проверки пароля.

Для добавления нового пользователя можно воспользоваться штатными утилитами ОС Linux, например, используя команды «adduser» или «useradd».

## 3.1.4 Программное расширение объема ОЗУ

Операционная система Изделия использует программное расширение объема оперативной памяти за счет заимствования постоянной памяти. В постоянной памяти резервируется 4 ГБ в качестве файла подкачки (swapфайла). Данная память будет использоваться, когда потребление оперативной памяти процессами Linux будет превышать объем 4 ГБ, установленный в Изделии. Благодаря программному расширению ОЗУ в Изделии пользователю доступны 8 ГБ оперативной памяти.

Чтобы отключить программное расширение ОЗУ необходимо выполнить команду «sudo rm /usr/local/swapfile»

I	Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

Чтобы изменить объем swap-файла необходимо выполнить команды:

sudo fallocate -l {VOLUME} /usr/local/swapfile

sudo chmod 600 /usr/local/swapfile

sudo mkswap /usr/local/swapfile

{VOLUME} – объем swap-файла. Пример резервирования 4 ГБ памяти: sudo fallocate -l 4G /usr/local/swapfile

### 3.2 Работа с графическим окружением

3.2.1 При включении Изделия происходит загрузка графического окружения XFCE4 и автоматический вход в систему пользователя «rc module». Рабочий стол представлен на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Рабочего стол

Примечание – Внешний вид рабочего стола может отличаться.

В нижней части рабочего стола расположена панель задач. В ее левой части расположены программы для быстрого запуска (проводник, браузер, терминал), иконки для навигации между виртуальными рабочими столами, а также меню с выбором программ (рисунок 3.2).

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ



Рисунок 3.2 – Левая часть панели задач

В правой части панели задач (системный трей) отображается температура процессора RK3399K, монитор загрузки процессора, программа настройки Bluetooth соединений, сведения о сетевых подключениях, значок регулировки громкости, текущая раскладка клавиатуры, текущее время, имя текущего пользователя и кнопка сворачивания всех активных окон. Пользовательские программы также могут быть добавлены в системный трей при необходимости. Пример системного трея показан на рисунке 3.3.

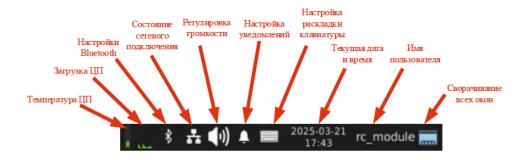


Рисунок 3.3 – Правая часть панели задач

## 3.2.2 Терминал

Терминал (командную строку) можно запустить, нажав на иконку на панели задач, представленную на рисунке 3.4, или сочетанием клавиш «СТRL+ALT+Т». Окно терминала представлено на рисунке 3.5.



Рисунок 3.4 – Иконка запуска терминала

					_
					l
					l
					ı
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ЮФКВ.466531.006РЭ

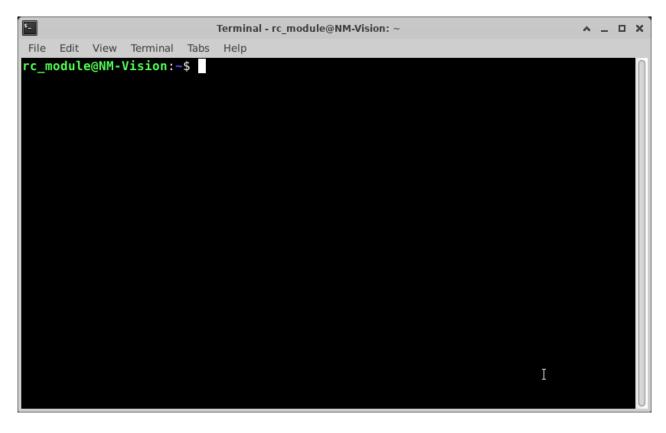


Рисунок 3.5 – Окно терминала

### 3.2.3 Макросы команд

Для удобства работы в терминале были созданы следующие макросы:

- -1 эквивалент команды «ls»;
- la эквивалент команды «ls -a»;
- -11 эквивалент команды «1s -1a».

### 3.2.4 Файловый менеджер

Файловый менеджер (проводник) можно запустить, нажав на иконку на панели задач, представленную на рисунке 3.6. Также файловый менеджер запускается из терминала командой «рставлено». Окно проводника представлено на рисунке 3.7.



Рисунок 3.6 – Иконка запуска файлового менеджера

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

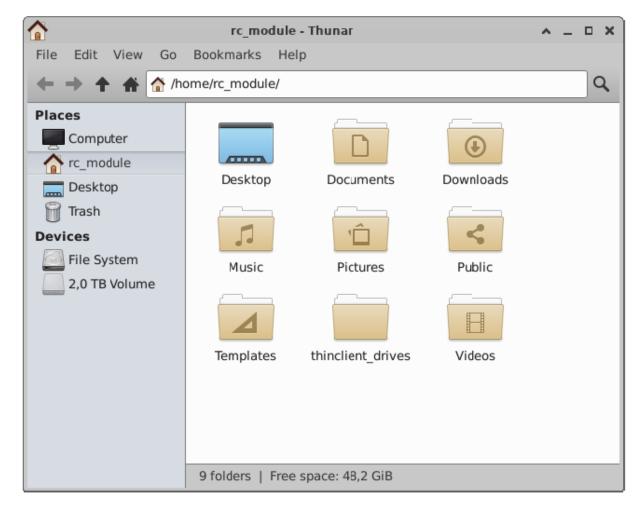


Рисунок 3.7 – Окно файлового менеджера

## 3.2.5 Меню приложений

Подп. и дата

Инв.N $\overline{o}$  дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Установленные программы, имеющие ссылки для быстрого запуска автоматически появляются в окне «меню приложений». Для запуска данного окна необходимо нажать на значок, показанный на рисунке 3.8.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

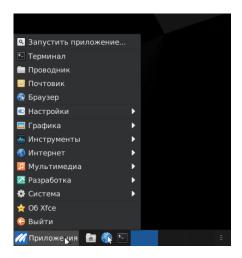


Рисунок 3.8 – Окно меню приложений

## 3.2.6 Виртуальные рабочие столы

В Изделии по умолчанию созданы три виртуальных рабочих стола для возможности распределения открытых программ и окон по отдельным областям. Переключение между ними осуществляется нажатием на соответствующую иконку в панели задач, либо прокруткой колесика мыши.

Перенос открытой программы на другой рабочий стол осуществляется нажатием правой кнопки мыши на рамку окна и выбором пункта «Move to Another Workspace», пример показан на рисунке 3.9.

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

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ



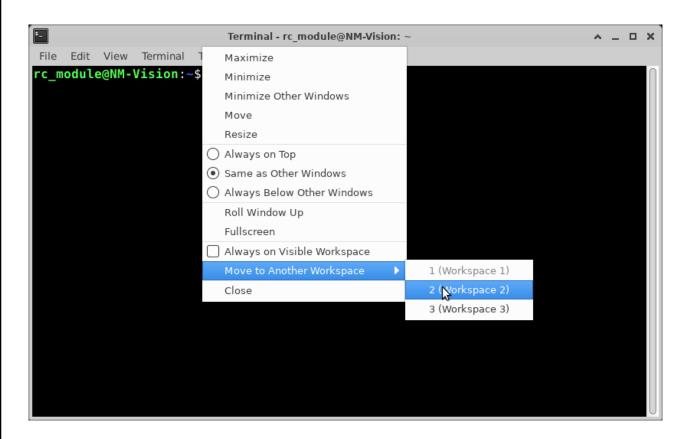


Рисунок 3.9 – Перенос открытых приложений между рабочими столами

### 3.3 Работа по протоколу SSH

Изделие поддерживает работу по SSH — сетевому протоколу для удаленного управления операционной системой с помощью командной строки. По умолчанию в Изделии контроллер Ethernet настроен на получение IP-адреса от DHCP сервера (динамический IP). Допускается настройка статического IP-адреса в графическом окружении Изделия.

Пример команды, для подключения по протоколу SSH к пользователю «rc\_module» по IP-адресу 192.168.1.100, полученному от DHCP сервера:

ssh rc\_module@192.168.1.100

При успешном подключении загрузится терминал для ввода команд с приветственным сообщением, пример которого приведён на рисунке 3.10.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

```
Подп. и дата
Инв.№ дубл.
Š
 uhe.
Взам.
 u dama
Подп. 1
№ подл.
```

```
Welcome to Ubuntu 24.04.3 LTS (GNU/Linux 6.1.115-nm-vision aarch64)
                     https://help.ubuntu.com
 * Documentation:
                     https://landscape.canonical.com
  Management:
                     https://ubuntu.com/pro
   Support:
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.
To restore this content, you can run the 'unminimize' command.
Last login: Tue Nov 18 15:22:28 2025 from 192.168.1.10
 System load:
                  1.35
                                              Processes:
                                                                        374
 Usage of /:
                  30% of 29G
                                              Users logged in:
 System uptime: 2 min
```

Рисунок 3.10 – Окно терминала при успешном SSH подключении

## 3.4 Загрузка и обновление ПО

В Изделии основной программой для установки, обновления и удаления программных пакетов является *apt* (Advanced Packaging Tool). Для загрузки и обновления ПО из официальных репозиториев Debian необходимо выполнить команду:

sudo apt update

Для установки пакета из сети Интернет используется команда:

sudo apt install {package\_name}, где package\_name — название устанавливаемого пакета.

Для удаления пакета и его зависимостей из системы используется команда:

sudo apt autoremove {package\_name}, где package\_name — название удаляемого пакета.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

## 3.5 Работа с предустановленным ПО

3.5.1 Драйвер и библиотека загрузки и обмена (БЗиО) модуля NM Mezzo mini

Для загрузки и запуска скомпилированных программ для модуля NM Mezzo mini используется программа «nm\_mezzo\_run». Запустив данную программу без параметров, будет выведена подробная справка по использованию данной программы.

Для загрузки программ через пользовательское приложение необходимо использовать API библиотеки загрузки и обмена. Подробное описание функций представлено в документе «ПО поддержки модуля NM Mezzo в составе NM Vision Описание программы» ЮФКВ.31058-01 13 01.

#### 3.5.2 NMDL+

Программное обеспечение NMDL+ позволяет выполнять обработку пользовательских исходных изображений в соответствии с заданной моделью нейросети. Перед обработкой требуется подготовить данные модели и изображений.

Модель предварительно подготавливается специальным компилятором из состава NMDL+. Исходные модели могут быть представлены в формате ONNX или DarkNet. Компилятором NMDL+ поддерживаются не все операции, определённые в ONNX. Список поддерживаемых операций и другие ограничения приведены в разделе «Поддерживаемые операции» в руководстве пользователя по программному обеспечению NMDL+.

Изображения также должны быть предварительно обработаны специальным конвертером изображений, входящим в состав NMDL+.

ПО реализации нейронных сетей NMDL+ состоит из программных модулей (API) и утилит. Файлы API для разработки программ с использованием NMDL+:

 - nmdlp.so — программный модуль для применения обученной нейронной сети;

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

- -nmdlp.h заголовочный файл с описанием структур и функций API;
- nmdlp\_compiler.so программный модуль компилятор моделей ONNX/DarkNet во внутреннее представление;
- nmdlp\_compiler.h заголовочный файл с описанием структур и функций компилятора моделей;
- nmdlp\_image\_converter.so программный модуль для подготовки обрабатываемых изображений;
- nmdlp\_image\_converter.h
   заголовочный файл с описанием
   структур и функций для подготовки изображений.

#### Утилиты:

- nmdlp\_compiler\_console
   утилита командной строки для компиляции моделей из форматов ONNX и DarkNet во внутренний формат для загрузки на вычислительные модули;
- nmdlp\_image\_converter\_console утилита командной строки для подготовки обрабатываемых изображений;
- $-nmdlp\_gui$  оконная утилита для демонстрации функциональных возможностей NMDL+.

Подробное описание работы с ПО NMDL+ предоставлено в руководстве пользователя, расположенном в директории:

/opt/nmdlplus/doc/NmdlPlus-X.X.X-ru.pdf

где X.X.X – установленная версия программы.

Открыть данный документ можно штатными программами, входящими в состав ОС Изделия.

#### 3.5.3 NMC SDK

Подробное описание тулчейна NMC SDK представлено в описании программы «Комплект средств разработки SDK для процессорного модуля К1879ВМ8Я (NM6408) для архитектуры ARM64» ЮФКВ.31059-01 13 01.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

#### 3.6 Работа с интерфейсами

#### 3.6.1 Управление источником питания РоЕ

Для управления состоянием РоЕ интерфейса «eth0» используется программа «activate\_poe». При вызове программы без параметров будет выведена справка по использованию, а также её статус. Пример показан на рисунке 3.11.

Рисунок 3.11 – Пример вызова программы «activate poe»

Для включения функции РоЕ необходимо в терминале ввести команду «activate\_poe on». При успешном включении на передней панели Изделия появится светодиодная индикация красного цвета, а в консоли будет выведено сообщение, представленное на рисунке 3.12.

```
rc_module@NM-Vision:~$ activate_poe on
POE activated
```

Рисунок 3.12 – Пример активации РоЕ

Для отключения функции РоЕ необходимо в терминале ввести команду «activate\_poe off». При успешной деактивации будет выведено сообщение, представленное на рисунке 3.13, а светодиодная индикация красного цвета будет выключена.

Рисунок 3.13 – Пример выключения РоЕ

Копировал

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Допускается управление источником РоЕ из пользовательских программ. Для этого необходимо обращаться к устройству «/dev/poe-control». Для выключения необходимо в устройство записывать «0», для включения «1».

#### 3.6.2 Работа с картой памяти

Для просмотра и работы с данными карты памяти microSD можно использовать файловый менеджер. При успешном чтении карты памяти в окне проводника появится соответствующая иконка. Пример показан на рисунке 3.14.

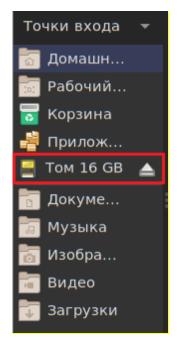


Рисунок 3.14 – Пример окна проводника, при успешном чтении карты памяти

Примечание – Внешний вид окна проводника может отличаться.

#### 3.6.3 Подключение к сети Wi-Fi

Для подключения Изделия к беспроводной сети Wi-Fi необходимо нажать на иконку «Сетевое подключение» на панели задач, представленную на рисунке 3.15.

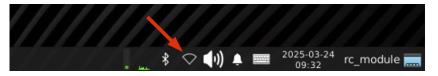


Рисунок 3.15 – Иконка окна сетевого подключения

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ЮФКВ.466531.006РЭ

:. № подл. 🔝

В списке доступных сетей выбирается сеть, к которой осуществляется подключение. При необходимости вводят пароль беспроводной сети. Пример показан на рисунке 3.16.

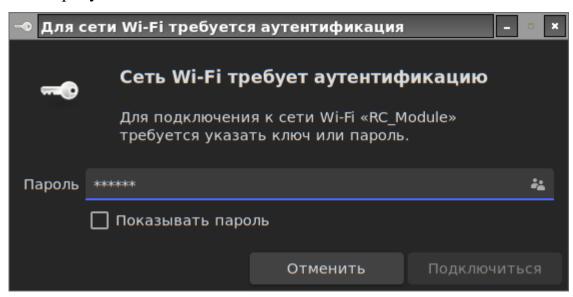


Рисунок 3.16 – Пример подключения к Wi-Fi сети

#### 3.6.4 Управление модулем сотовой связи и навигации

Основное управление модулем сотовой связи и навигации SIM7600E-H (ф. SimCom) осуществляется по интерфейсу USB, который на уровне операционной системы конвертируется в 5 UART устройств. Пользователь может работать со следующими символьными устройствами:

- /dev/ttyUSB0 отладочный интерфейс SIM7600;
- − /dev/ttyUSB1 интерфейс для вычитывания навигационных сообщений по протоколу NMEA;
- /dev/ttyUSB2 интерфейс для конфигурации SIM7600 с помощью AT команд;
- /dev/ttyUSB3 интерфейс для конфигурации SIM7600 с помощью AT команд;
  - /dev/ttyUSB4 интерфейс для получения аудио данных.

Руководство по AT командам описано в официальной документации на модуль SIM7600.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Для чтения статуса состояния модуля в ОС Изделия используется программа «sim7600 status», данная программа позволяет вывести одно из двух значений состояния микросхемы. Значение 0 говорит о том, что модуль SIM7600 не загружен или не включен. Значение 1 означает, что устройство готово к работе. Пример вывода программы чтения статуса представлен на рисунке 3.17.

```
c_module@NM-Vision:~$ sim7600_status
SIM7600 Status = 1
   Power ON and firmware READY
   Power OFF or/and firmware NOT READY
```

Рисунок 3.17 – Вывод программы «sim7600 status»

Для переключения модуля SIM7600 в режим «полета», отключающего радиочастотный тракт и снижающий энергопотребление Изделия, используется программа «sim7600 flightmode». При вызове программы без параметров будет выведена справка по её использованию. Пример показан на рисунке 3.18.

```
c_module@NM-Vision:~$ sim7600_flightmode
NM-Vision: SIM7600 flightmode control
Usage:
            sim7600_flightmode on [ON] \rightarrow SIM7600 flightmode ON sim7600_flightmode off [OFF] \rightarrow SIM7600 flightmode OFF
```

Рисунок 3.18 – Пример вызова программы «sim7600 flightmode»

Для активации режима «полета» необходимо в терминале ввести команду «sim7600 flightmode on». При успешной активации режима «полета» будет выведено сообщение, показанное на рисунке 3.19.

```
rc_module@NM-Vision:~$ sim7600_flightmode on
Flight mode activated
```

Рисунок 3.19 – Пример активации режима «полета»

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Для выключения режима «полета» и перевода радиочастотного тракта в рабочее состояние используется команда «sim7600\_flightmode off». Результат деактивации режима «полета» показано на рисунке 3.20.

Рисунок 3.20 – Пример отключения режима «полета»

Допускается управление режимом «полета» SIM7600 из пользовательских программ, для этого в символьное устройство «/dev/SIM7600-flightmode» необходимо записывать 0 для выключения, и 1 для включения 1.

Для включения навигационной части модуля SIM7600 необходимо записать команду «AT+CGPS=1» в порт приёма AT команд. Для быстрого запуска необходимо выполнить команду:

$$echo - e$$
 "AT+CGPS=1 \r\n" > /dev/ttyUSB2

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

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

45

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

Рисунок 3.21 – Пример чтения навигационного сообщения в формате NMEA

Для подключения модуля SIM7600 к мобильной сети необходимо сконфигурировать мобильный интерфейс wwan0, для этого необходимо записать в приёмник АТ команд следующую инструкцию:

Для получения IP адреса и дальнейшего выхода в сеть необходимо выполнить команду «sudo dhclient -v wwan0».

В результате выполнения данных команд Изделие получит доступ в интернет через 2G/3G/LTE соединение.

# 3.6.5 Контроль температуры ЦП

Центральный процессор оснащен датчиками для контроля температуры в двух зонах: зоне процессорных ядер и зоне видеоядра.

Просмотр списка датчиков осуществляется в каталоге:

ls /sys/class/thermal/

Температура датчиков хранится в файле «temp». Пример команды для чтения файла «temp» в каталоге устройства:

cat /sys/class/thermal/thermal zone0/temp

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

ЮФКВ.466531.006РЭ

Вывод значения температуры производится в миллиградусах Цельсия. Так, например, значение «39769» соответствует температуре 39,77 °C. Отрицательное значение температуры записывается со знаком «-».

Диапазон значений датчика поддерживает весь температурный диапазон эксплуатации Изделия (от минус 40 °C до плюс 60 °C).

### 3.7 Виртуализированная среда разработки

3.7.1 На сайте предприятия-изготовителя **www.module.ru** доступна для загрузки виртуализированная среда разработки для процессорных модулей Rockchip. Данное программное обеспечение позволяет осуществлять на персональном компьютере (ПК) компиляцию и сборку программных компонентов для процессорных модулей на базе СНК Rockchip.

Для функционирования виртуализированной среды разработки требуется ПК со следующими характеристиками:

- процессор фирм Intel или AMD, поддерживающий технологию виртуализации;
- 64- или 86-разрядная операционная система Windows 10 или Linux с версией ядра не ниже 4.20, с аппаратной поддержкой виртуализации;
  - не менее 8 ГБ ОЗУ;
  - не менее 10 ГБ свободного дискового пространства.
- 3.7.2 Обновления программного обеспечения доступны на официальном сайте предприятия-изготовителя **www.module.ru** на странице продукта. Также ссылка на страницу продукта доступна в виде QR-кода на шильдике, расположенном на нижней поверхности Изделия.
- 3.7.3 Для обновления программного обеспечения следуйте указаниям инструкций по применению на соответствующее ПО.

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

#### 3.8 Обновление встроенного ПО Изделия



ВНИМАНИЕ! Обновление операционной системы приведёт к удалению всех пользовательских данных и возврату к заводским настройкам.

#### 3.8.1 Назначение и состав архива с компонентами ПО

Программное обеспечение NM Vision распространяется в виде архива с компонентами ПО, которое содержит набор драйверов и утилит для обновления ПЗУ процессорного модуля в составе Изделия NM Vision ЮФКВ.466531.006. Для установки программного обеспечения NM Vision необходимо разархивировать содержимое архива 00136\_distr.zip в корневой каталог диска «С».

В результате будет распакован каталог Soft\_PO\_NM-Vision с необходимыми компонентами:

- директория Soft\_PO\_NM-Vision\Driver, содержит драйвер для загрузочного (Maskrom) режима процессора RK3399K и драйвер интерфейса ADB для взаимодействия между Windows машиной и изделием NM Vision;
- директория Soft\_PO\_NM-Vision\Image предназначена для размещения загрузочного образа операционной системы NM Vision из архива;
- директория Soft\_PO\_NM-Vision\UpdateTool содержит утилиту для обновления встроенного ПЗУ процессорного модуля по интерфейсу USB.
  - 3.8.2 Установка драйвера Maskrom-режима процессора RK3399K

Для установки драйвера Maskrom-режима процессора RK3399K выполните следующие действия:

- 3.8.2.1 Перейдите в директорию C:\Soft\_PO\_NM-Vision\Driver.
- 3.8.2.2 Разместите Изделие на горизонтальной поверхности в перевёрнутом состоянии. Для доступа к кнопкам демонтируйте основание Изделия, выкрутив 4 винта.

Į					
l					
ſ	Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

*Лист* 48

Формат А4

Копировал

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

Подп. и дата 🔃 Взь

нв. № подл.

3.8.2.3 Подключите Изделие к ПК по интерфейсу USB, подсоединив к верхнему слоту соединителя USB3.0 тип А «УУУ» USB-кабель (рисунок 3.22).

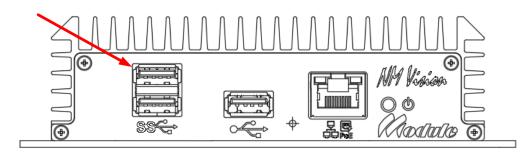


Рисунок 3.22 – Соединитель для подключения изделия NM Vision к ПК

3.8.2.4 Зажмите кнопку «BOOT\_SoM» SA2 на плате (рисунок 3.23) и подайте питание на Изделие. После подачи питания отпустите кнопку «BOOT SoM».

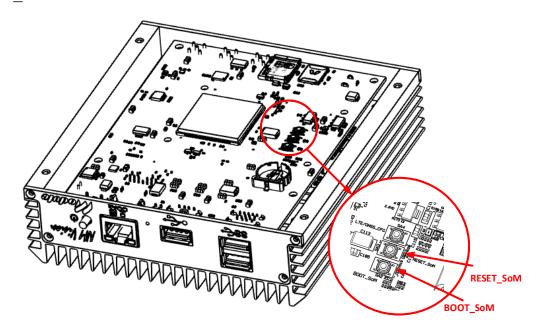


Рисунок 3.23 – Расположение кнопок «BOOT SoM» и «RESET SoM»

3.8.2.5 После появления записи «Неизвестное устройство» в группе «Другие устройства» в диспетчере устройств Windows (рисунок 3.24) запустите от имени администратора исполняемый файл DriverInstall.exe в директории C:\Soft\_PO\_NM-Vision\Driver.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

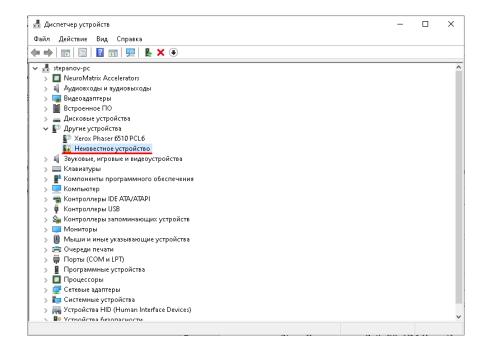
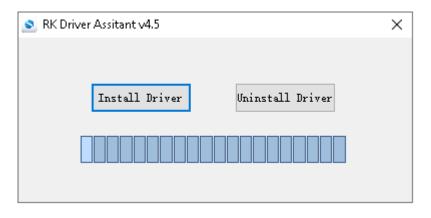


Рисунок 3.24 – Диспетчер устройств при отсутствии драйвера

3.8.2.6 В открывшемся окне (рисунок 3.25) нажмите на кнопку «Install Driver». В случае успешной установки драйвера будет выведено окно, представленное на рисунке 3.26.



Подп. и дата

Инв.N $\overline{o}$  дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

 $N_{\overline{2}} \underline{noon}$ 

Рисунок 3.25 – Окно инсталятора

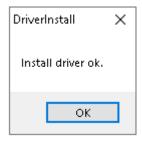


Рисунок 3.26 – Сообщение об успешной установке драйвера

- отключите Изделие от сети питания, зажмите кнопку «BOOT\_SoM» SA2 на плате и вновь подайте питание на Изделие. Через три секунды после подачи питания отпустите кнопку «BOOT\_SoM» SA2.
- не отключая Изделие от питания, зажмите кнопку «BOOT\_SoM» SA2 на нижней стороне платы и однократно нажмите кнопку «Reset\_SoM» SA3 (рисунок 3.23), после чего отпустите кнопку «BOOT\_SoM» SA2.
- 3.8.2.8 В результате в диспетчере устройств должно появиться устройство «Rockusb Device» в группе «Class for rockusb devices». Пример установленного драйвера представлен на рисунке 3.27.

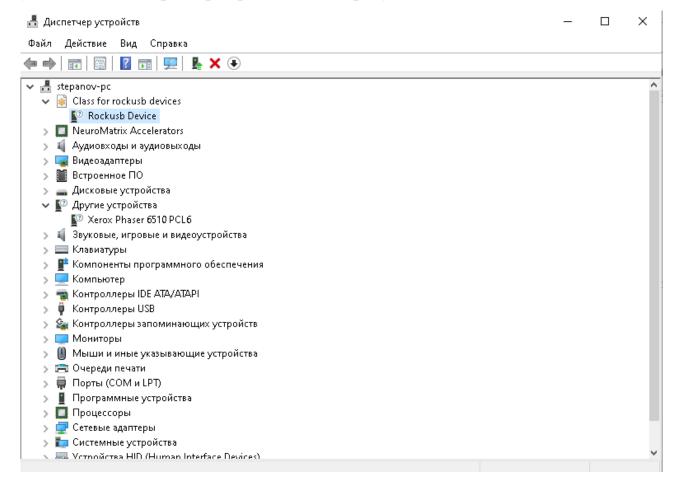


Рисунок 3.27 – Пример установленного драйвера

# 3.8.3 Подготовка загрузочного образа

При выполнении действия, описанного в п. 3.8.1 в директории C:\Soft\_PO\_NM-Vision\Image будет размещен файл NM-Vision\_update.img.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Подп. и дата

Инв.N $\overline{o}$  дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

<u> Инв. № подл. | Подп. и дап</u>

3.8.4 Обновление встроенного ПО в ПЗУ процессорного модуля по интерфейсу USB.

Для обновления встроенного ПО в ПЗУ процессорного модуля выполните следующую последовательность действий:

- 3.8.4.1 Подготовьте Изделие к обновлению встроенного ПО:
- разместите Изделие на горизонтальной поверхности в перевёрнутом состоянии;
- для доступа к кнопкам демонтируйте основание Изделия, выкрутив
   4 винта;
- подключите Изделие к ПК, на котором будет запускаться программа обновления встроенного ПО в ПЗУ по интерфейсу USB, как описано в п.3.8.2.3;
- подключите устройства ввода/вывода (клавиатура и мышь) в свободные USB-соединители;
- для вывода изображения подключите монитор с помощью HDMI-кабеля к соединителю «HDMI» Изделия (рисунок 3.28).

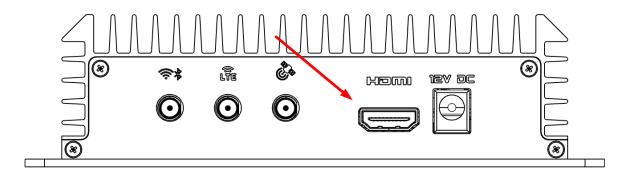


Рисунок 3.28 – Соединитель «HDMI»

3.8.4.2 Запустите исполняемый файл FactoryTool.exe в директории C:\Soft\_PO\_NM-Vision\UpdateTool. Пример интерфейса программы представлен на рисунке 3.29.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

52

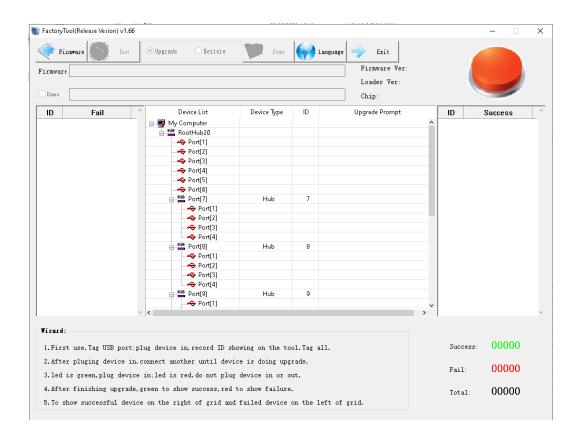


Рисунок 3.29 – Интерфейс программы обновления встроенного ПО процессорного модуля

Примечание – Внешний вид приложения может отличаться в зависимости от количества доступных USB портов на ПК.

3.8.4.3 Переведите Изделие в Maskrom-режим, зажав кнопку «BOOT\_SoM» SA2 на плате и включив Изделие. После включения Изделия отпустите кнопку «BOOT\_SoM» SA2.

В случае успешного перехода процессора RK3399K в Maskrom-режим в центральной части приложения FactoryTool появится новое устройство с наименованием «Maskrom» в столбце «Device Type», и заполнится столбец «ID» для подключенного устройства. Пример успешно подключенного устройства приведён на рисунке 3.30.

Если при подключении устройство не отобразилось в программе FactoryTool, проверьте наличие драйвера в системе и повторите попытку подключения.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

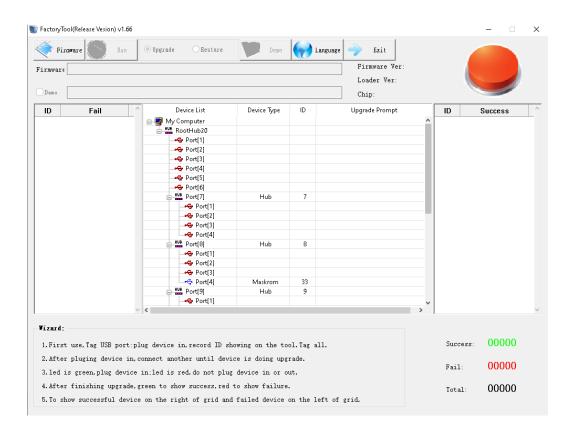


Рисунок 3.30 – Пример успешного подключения Изделия в режиме Maskrom

3.8.4.4 Загрузите образ операционной системы для обновления, нажав на кнопку Firmware в левом верхнем углу программы и выбрав файл NM-Vision update.img (рисунок 3.31).

Подп. и дата

Инв.N $\bar{e}$  дубл.

<u>%</u>

инв.

Взам.

Подп. и дата

№ подл.

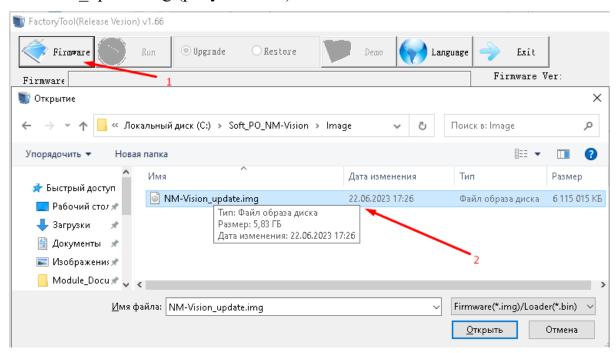


Рисунок 3.31 – Выбор файла для обновления встроенного ПО

							Лисп
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	ЮФКВ.466531.006РЭ		54
					Копировал	Формат А4	

№ подл.

В случае успешной загрузки образа операционной системы, в программе FactoryTool станет доступна кнопка «Run», а также будут заполнены поля «Firmware», «Firmware Ver:», «Loader Ver:», «Chip». Пример успешной загрузки образа в программу показан на рисунке 3.32.

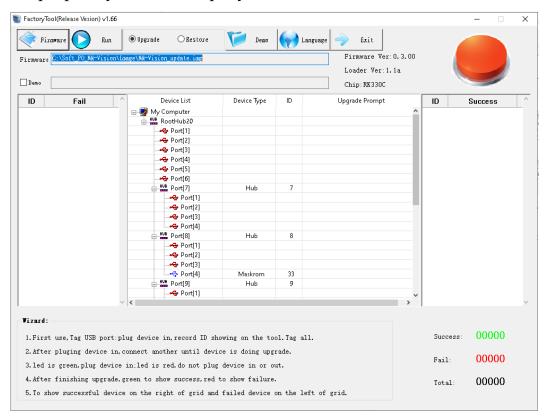


Рисунок 3.32 – Пример успешной загрузки образа ОС в программу для обновления

3.8.4.5 Запустите процедуру обновления встроенного ПО в ПЗУ процессорного модуля, нажав на кнопку «Run» в левом верхнем углу программы. Прогресс выполнения отобразится в столбце «Upgrade Prompt» в центральной части программы (рисунок 3.33).

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

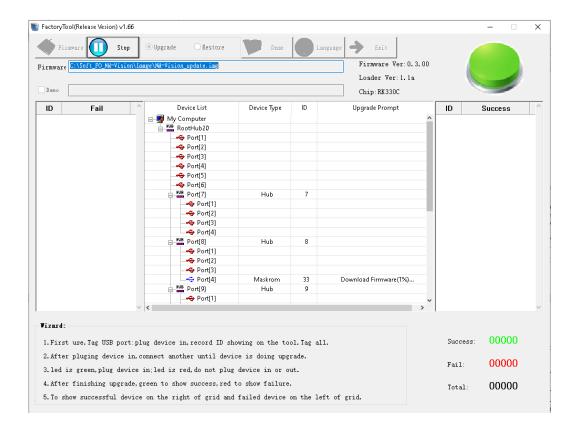


Рисунок 3.33 – Пример отображения прогресса обновления встроенного ПО

После завершения процедуры обновления встроенного ПО Изделие автоматически будет перезагружено.

В случае успешного обновления:

- в правом верхнем углу программы будет изображена кнопка,
   окрашенная в зелёный цвет;
- в правом нижнем углу программы будет инкрементирован счётчик успешных процедур обновления.

Пример вывода успешного обновления представлен на рисунке 3.34.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

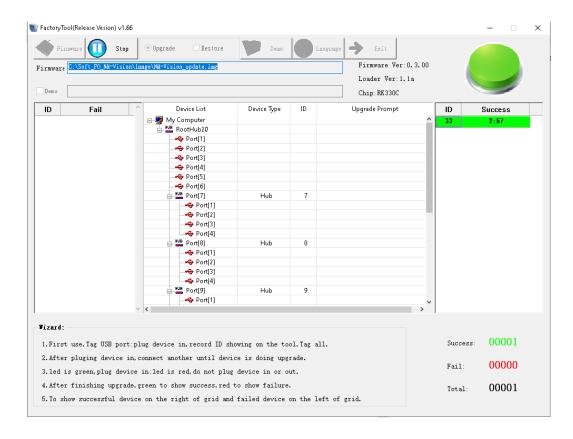


Рисунок 3.34 – Пример успешного завершения обновления встроенного ПО

3.8.4.6 После завершения обновления встроенного ПО нажать на кнопку «Stop» в левом верхнем углу программы.

3.8.4.7 После успешного завершения обновления и автоматической перезагрузки Изделия, запустится алгоритм первичной инициализации системы. Во время выполнения алгоритма вывод изображения недоступен. Время выполнения системы начальной инициализации занимает от 3 до 5 минут. Если инициализация занимает больше времени, необходимо повторно обновить ПЗУ процессорного модуля.

Во время выполнения системы начальной инициализации будут установлены основные компоненты ПО, входящие в программное обеспечение NM Vision. Алгоритм системы первого запуска представлен на рисунке 3.35.

-				
Из.	и Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

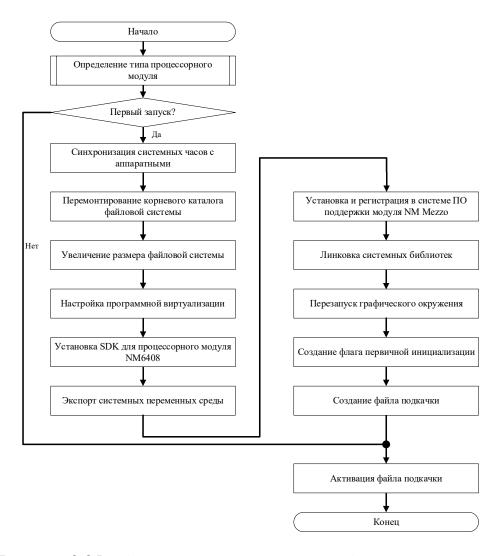


Рисунок 3.35 – Алгоритм системы начальной инициализации

После завершения работы системы начальной инициализации будет доступен графический интерфейс операционной системы NM Vision. При первом запуске будет запрошен ввод пароля от учетной записи «rc\_module». Необходимо ввести с клавиатуры пароль «123456», после чего будет отображен рабочий стол ОС Изделия. Пример рабочего стола представлен на рисунке Рисунок 3.1 – Рабочего стол.

Примечание — За время выполнения алгоритма начальной инициализации Изделие может отключить вывод изображения на экран для экономии энергии. Для возобновления отображения необходимо подвигать мышью.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

58

# 3.8.5 Запуск системы

Последующий запуск системы в случае успешной начальной инициализации занимает в среднем 18 секунд. При успешной загрузке ПО NM Vision на мониторе отображается рабочий стол операционной системы.

Подп. и дата			
Инв.№ дубл.			
Взам. инв. № Инв.№ дубл.			
Подп. и дата			
Инв. № подл.	— — — — — — — — — — — — — — — — — — —		Лист 59
•	Копировал	Формат А	14

## 4 Диагностика Изделия

### 4.1 Возможные проблемы при эксплуатации

- 4.1.1 Если у Изделия отсутствует подсветка кнопки питания «<sup>©</sup>», и оно не включается:
- проверьте подключение штыревого соединителя Р1Ј к разъёму
   питания с маркировкой «№ № № на задней панели Изделия;
- убедитесь, что адаптер питания подключен к розетке, и на нём присутствует светодиодная индикация зелёного цвета (рисунок 4.1).

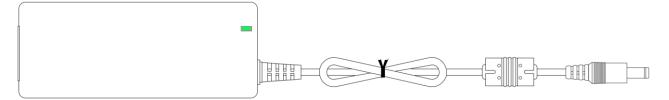


Рисунок 4.1 – Индикация исправности адаптера питания

- если используется не штатный адаптер питания, убедитесь, что выходное напряжение присутствует и соответствует требуемым параметрам:
   12 В и ток не менее 4 А.
- 4.1.2 Если с Изделием возникает проблема, решение которой не может быть найдено в настоящем руководстве по эксплуатации, пожалуйста, обратитесь к предприятию-изготовителю Изделия.
- 4.1.3 Для связи с технической поддержкой по электронной почте используйте адрес **nm-support@module.ru**.

Изм Лист № докум Подпись Дата

Подп. и дата

Взам. инв. № | Инв.№ дубл.

Подп. и дата

 $N_{\overline{o}} \underline{noon}$ 

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

60

## 5 Техническое обслуживание

5.1.1 При длительной эксплуатации Изделия на нём неизбежно образуется скопление пыли, объём которого зависит от конкретных условий эксплуатации. Чрезмерное количество пыли приводит к ухудшению охлаждения, и, как следствие, к повышению температуры электронных компонентов, и снижению уровня производительности Изделия в целом, а также уменьшению его срока службы.

Предприятие-изготовитель настоятельно рекомендует осуществлять периодическую очистку Изделия от пыли и других загрязнений. Интервал проведения пользователь определяет самостоятельно.

- 5.1.2 Для очистки Изделия от пыли рекомендуется применять баллончик со сжатым воздухом и/или антистатическую щётку. Пыль убирают лёгкими движениями без сильных нажимов.
- 5.1.3 Замена теплопроводящего материала (термоинтерфейса) внутри Изделия в течение назначенного срока службы не требуется.

Подп. и дата Взам. инв. № | Инв.№ дубл. Подп. и дата  $N_{\overline{o}} \underline{noon}$ Лист ЮФКВ.466531.006РЭ 61 Изм Лист Подпись № докум Дата Формат А4 Копировал

## 6 Текущий ремонт

- 6.1.1 Все работы по ремонту Изделия во время гарантийного срока эксплуатации осуществляет предприятие-изготовитель.
- 6.1.2 Предприятие-изготовитель вправе отказать пользователю в гарантийном обслуживании в случае, если Изделие имеет дефекты или повреждения, возникшие или связанные с любыми изменениями аппаратной части, за исключением случаев, предусмотренных настоящим руководством по эксплуатации.
- 6.1.3 Предприятие-изготовитель осуществляет услуги по ремонту Изделия в постгарантийный период.
- 6.1.4 Регулирование отношений пользователя с предприятиемизготовителем до истечения гарантийного срока и после него осуществляется в соответствии с законом РФ от 07.02.1992 N 2300-I "О защите прав потребителей".

Подп. и дата Взам. инв. № | Инв.№ дубл. Подп. и дата  $N_{\overline{2}}$   $no\partial n$ . Лист ЮФКВ.466531.006РЭ 62 Изм Лист № докум Подпись Дата Формат А4 Копировал

#### 7 Хранение

#### 7.1 Условия хранения

- 7.1.1 Хранение Изделия осуществляют в упакованном отапливаемом помещении при температуре от плюс 5 °C до плюс 40 °C и относительной влажности не более 80 %. Не допускается подвергать Изделие ударам при хранении.
- 7.1.2 В помещении, где хранится Изделие, должны отсутствовать крупные частицы пыли, пары кислот, щелочей или других химически активных веществ, способных вызвать коррозию металлических составных частей Изделия и окисление электрических контактов.
- 7.1.3 В помещении, где хранится Изделие, должны отсутствовать сильные электромагнитные поля.
- 7.1.4 Хранение на открытой площадке и в зонах действия прямых солнечных лучей не допускается.
- 7.1.5 Остальные требования в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение».
- 7.1.6 Запрещено хранить Изделие в непосредственной близости с приборами отопления.

## 7.2 Срок сохраняемости

7.2.1 Средний срок сохраняемости Изделия не менее 3 лет при хранении в отапливаемом помещении в упаковке предприятия-изготовителя.

## 7.3 Консервация

- 7.3.1 Консервацию Изделия проводить по варианту ВЗ-10 (временная противокоррозионная защита) по ГОСТ 9.014-78.
  - 7.3.2 Срок консервации не более 1 года.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

- температура окружающего воздуха от минус 50 °C до плюс 50 °C;
- относительная влажность воздуха до 98 % при 25 °C;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).
- 8.1.2 Изделие в упаковке предприятия-изготовителя транспортируют на любое расстояние автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. Перевозки по железным дорогам через районы с холодным климатом должны осуществляться только в период с марта по ноябрь.



Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

№ подл.

ВНИМАНИЕ! Перед эксплуатацией выдержать Изделие в упаковке после транспортирования в зимнее время года в течение двух часов в тёплом помещении, а затем распаковать.

Изм Лист № докум Подпись Дата

ЮФКВ.466531.006РЭ

Лист

64

## 9 Утилизация

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

Подп. и дата			
Инв.№ дубл.			
Взам. инв. № Инв.№ дубл.			
Подп. и дата			
Инв. № подл.	— — — — — — — — — — — — — — — — — — —		<i>Лист</i> 65
	Копировал	Формат А4	