



Общество с ограниченной ответственностью  
**Тэк Про Индастриз**

Limited Liability Company  
**Tech Pro Industries**

---

**Программно-аппаратный комплекс**

**«LAZARUS UVON»**

**ВТГШ.466259.002-02 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Москва, 2025 г.



## Содержание

1.	Описание изделия и принципов его работы.....	5
1.1.	Назначение .....	5
1.2.	Область применения .....	5
1.3.	Внешний вид.....	5
1.4.	Условия эксплуатации.....	6
1.5.	Технические характеристики .....	8
1.6.	Комплектность изделия.....	10
2.	Устройство и работа Изделия.....	11
2.1.	Общие сведения.....	11
2.2.	Подготовка к работе .....	12
2.3.	Первичная настройка устройства.....	12
2.4.	Подключение и настройка разъемов.....	14
2.5.	Подключение внешних накопителей.....	15
2.6.	Загрузка и установка программного обеспечения.....	16
2.6.1.	Загрузка программного обеспечения с ПК через протокол SSH.....	16
2.6.2.	Загрузка программного обеспечения через подключаемые накопители .....	16
3.	Техническое обслуживание .....	17
3.1.	Техническое обслуживание изделия.....	17
3.1.1.	Общие указания .....	17
3.1.2.	Меры безопасности .....	17
3.1.3.	Порядок технического обслуживания изделия.....	17
4.	Хранение .....	17
5.	Транспортирование.....	18
6.	Утилизация .....	18
	Приложение А.....	19
	Приложение Б .....	21
	Приложение В.....	22
	Приложение Г.....	26
	Приложение Д.....	30





Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, составе, принципе действия и конструкции программно-аппаратного комплекса ВТГШ.466259.002-02 «Lazarus UVON» (далее по тексту – «Изделие»), его технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации Изделия.

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с данным руководством. Эксплуатация в соответствии с инструкциями, содержащимися в данном руководстве, обеспечит надежную и безопасную работу с оборудованием.

К работе с Изделием допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний к работе с вычислительными машинами. Специальная подготовка для персонала, эксплуатирующего Изделие, не требуется.

Перед началом работы обслуживающий персонал должен изучить эксплуатационную и другую техническую документацию на Изделие, а также пройти инструктаж и проверку знаний правил безопасности труда при работе с вычислительными машинами. Проверка знаний правил безопасности труда в организации проводится до начала работ и периодически, не реже одного раза в год.

Информация в настоящем документе может быть изменена без предварительного уведомления. При изменении содержимого настоящего документа, его обновлённая версия будет доступна на веб-сайте ООО «Тэк Про Индастриз» без предварительного уведомления.





## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Изделие	– ВТГШ.466259.002-02 «Lazarus UVON»
АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическими процессами
ЖАТ	– железнодорожная автоматика и телемеханика
МПЦ	– микропроцессорная централизация
ОЗУ	– оперативная память
ОС	– операционная система
ПК	– персональный компьютер
ПО	– Программное обозначение
ПУЭ	– правила устройства электроустановок
РПЦ	– релейно-процессорная централизация
РЭ	– Руководство по эксплуатации
ЦП	– центральный процессор
ЭЦ	– электрическая централизация





## 1. Описание изделия и принципов его работы

### 1.1. Назначение

Программно-аппаратный комплекс предназначен для:

- реализация межстанционной увязки центральных процессоров (далее ЦП) различного типа, используемых в системе микропроцессорной централизации стрелок и сигналов (далее МПЦ), а также увязки со сторонними системами железнодорожной автоматики и телемеханики (далее ЖАТ);
- запуск и исполнение прикладного и технологического программного обеспечения (далее ПО) релейно-процессорной централизации стрелок и сигналов (далее РПЦ);
- реализация функционала шлюза информационной безопасности;
- использование в качестве автоматизированного элемента нижнего или среднего уровня при создании инфраструктуры автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее АСУ ТП);
- включение в автоматизированные системы как отдельного устройства для управления или обеспечения технологического процесса;
- сбор и преобразование данных технологических процессов на промышленных предприятиях;
- в иных сферах.

### 1.2. Область применения

Изделие предназначено для применения на объектах:

- инфраструктуры и участках железных дорог любой конфигурации и при любых видах тяги;
- автодорожного хозяйства;
- систем АСУ ТП общего назначения;
- гидротехнических сооружений;
- электростанциях и подстанциях;
- серверных кластеров и вычислительных компьютерных системах среднего и высокого уровня;
- в иных случаях, соответствующих настоящему документу и нормативным стандартам эксплуатирующих служб и организаций.

### 1.3. Внешний вид

Внешний вид Изделия приведен на рисунке 1.1. Габаритные размеры Изделия приведены на Рисунках 1.2 и 1.3.



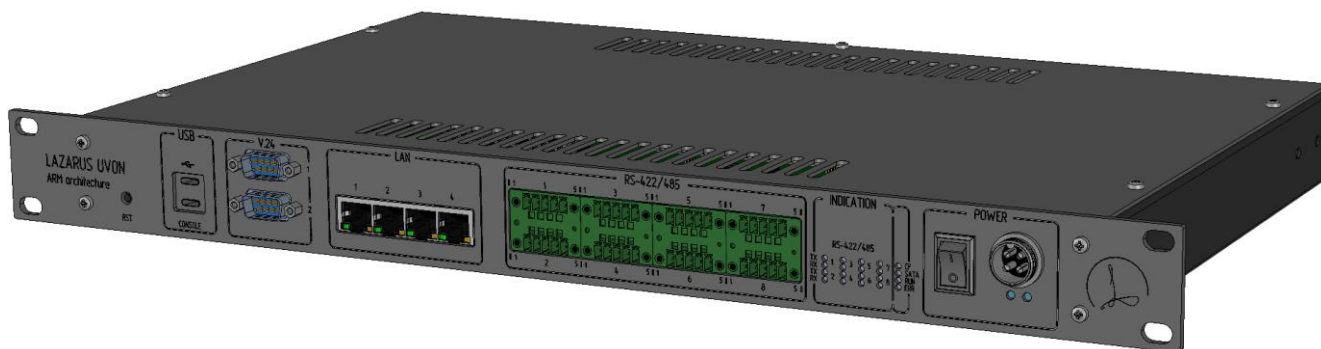


Рисунок 1.1 – Внешний вид Изделия

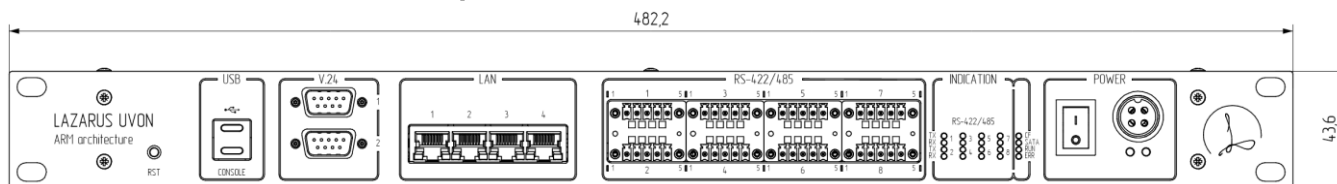


Рисунок 1.2 – Размеры лицевой панели Изделия

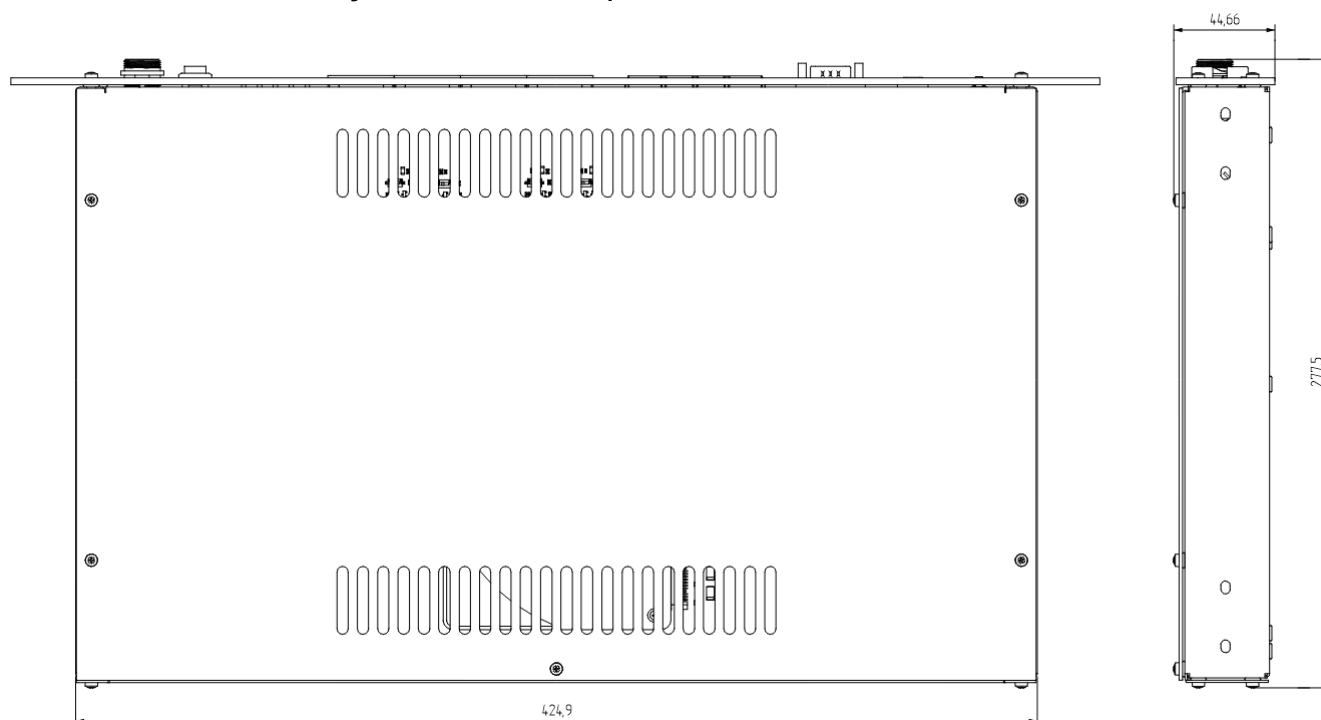


Рисунок 1.3 – Размеры Изделия, вид сверху, вид сбоку

#### 1.4. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации Изделия определяются его целевым назначением.

Изделие предназначено для эксплуатации в помещениях типовых служебно-технических зданий и сооружений, с учётом требований действующих стандартов и инструкций по размещению оборудования и устройств ЖАТ.

Изделие в составе Системы должно иметь централизованное размещение на посту (далее ЭЦ) или аналогичном помещении.





По воздействиям механических нагрузок при эксплуатации Изделие выполнено по классу МС1 по ГОСТ 34012, с удвоенными нормами амплитудных значений перемещения и ускорения в вертикальном и горизонтальном воздействиях:

- вид воздействия – синусоидальная вибрация;
- диапазон частот вибрации – от 5 до 50 Гц;
- амплитудное значение ускорения в направлениях воздействия – 4 м/с<sup>2</sup> (0,4g) под электрической нагрузкой Изделия;
- амплитудное значение ускорения в направлениях воздействия – 6 м/с<sup>2</sup> (0,6g) без электрической нагрузки Изделия.

По воздействию климатических факторов при эксплуатации Изделие выполнено по классу К1 по ГОСТ 34012, с верхними и нижними значениями рабочих температур, принятыми равными верхнему и нижнему значениям предельных рабочих температур соответственно:

- верхнее значение рабочей температуры – плюс 50 °С;
- нижнее значение рабочей температуры – минус 5 °С;
- верхнее значение относительной влажности – 80% при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С (без конденсата влаги);
- характер изменения температуры не является существенным.

В части электромагнитной совместимости Изделие соответствует требованиям помехоустойчивости и функционировать с критерием качества А по ГОСТ 33436.1 в условиях воздействия электромагнитных помех установленных видов согласно р.4.2 ГОСТ 33436.4-1:

- электростатические разряды по ГОСТ 30804.4.2;
- наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4;
- пульсации напряжения электропитания постоянного тока в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.17;
- радиочастотное электромагнитное поле по ГОСТ 30804.4.3;
- магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц по ГОСТ Р 51317.4.6.

Уровень помехоэмиссии, создаваемых Изделием, не превышает норм, установленных в р. 7 ГОСТ 30804.6.4.

В окружающей среде не должно быть паров агрессивных жидкостей и веществ, вызывающих коррозию.





## 1.5. Технические характеристики

Изделие представляет собой одноплатный компьютер в промышленном исполнении. Технические характеристики Изделия приведены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики Изделия

Параметр/характеристика	Значение/показатель
Класс электробезопасности	0I по ГОСТ 12.2.007.0
Степень защиты	IP20 по ГОСТ 14254, не хуже
Диапазон рабочих температур	от минус 5 до плюс 50 °С
Относительная влажность (max)	80 % при температуре плюс 25 °С
Индикация	согласно Таблице 1.2
Конструктив корпуса	Дюралюминий лист 3,0 Д16Т Сталь Ст 3 ГОСТ 14637-89 Высота 1U Крепление 19"
Габаритные размеры, мм	482,2x277,5x44,66
Масса, не более, кг	3,3
Тип охлаждения	Пассивное
Процессор	RockChip RK3568J 1.8 ГГц Тип ARM, разрядность 64 бита
Оперативная память (ОЗУ)	4 ГБ DDR4
Жесткий диск	2,5" SATA III HDD/SSD
Разъемы для подключения накопителей	1 × слот для карт CompactFlash <sup>®</sup> Type I/II 1 × слот для карт microSD
Сторожевой таймер (WatchDog)	Аппаратный
Операционная система	Astra Linux Новороссийск не ниже 4.7.6.5
Порты ввода-вывода	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 × Ethernet 1000Base-T</li> <li>• 8 × RS-422/485</li> <li>• 2 × DB9 (V.24, RS-232, HDLC)</li> <li>• 1 × USB-C, консольный</li> <li>• 1 × USB-C, OTG</li> </ul>
Электропитание	DC, 24-48 В ±10 %
Потребляемая мощность, не более, Вт	50

Порты RS-485/422 выполнены на базе трансиверов, обеспечивающих гальваническую изоляцию до 3 кВ.







Потери данных при приеме данных по интерфейсу RS-422 на скорости 921600 бит/с не превышают 1 пакет на 10 000 пакетов длиной 2 Кбайта.

Объем свободной оперативной памяти (ОЗУ) после полной загрузки ОС составляет не менее 1 Гб.

Изделие оснащено аппаратным сторожевым таймером (WatchDog), с возможностью задавать время срабатывания от 1 до 180 секунд. В случае некорректной работы Изделия после запуска сторожевого таймера (WatchDog), необходимо выполнить действия из Приложения Д.

Порты Ethernet 1000Base-T независимы физическими интерфейсами и имеют различные MAC-адреса. Не допускается использование встроенного управляемого коммутатора и технологии VLAN для эмуляции независимых интерфейсов.

Порты Ethernet выполнены с использованием разъемов со встроенным развязывающим трансформатором, обеспечивающим изоляцию портов от помех до 1500 В.

Для V.24 поддерживается работа по протоколу HDLC со следующими параметрами:

- кодирование без возвращения в ноль для приёма и передачи;
- проверка и генерация контрольной суммы CRC-16 CCITT;
- внутренний источник сигнала синхронизации 19200 бит/с (TxC) по передаче, передаваемый наружу;
- поддержка внешнего источника синхронизации по приему;
- данные по приему снимаются на возрастающей границе сигнала синхронизации по приему (RxD sampled on rising edge of RxC);
- данные по передаче передаются на убывающей границе сигнала синхронизации передачи (TxD driven on falling edge of TxC);
- без аппаратного согласования параметров (No HW handshake);
- без проверки адреса – все телеграммы HDLC должны приниматься;
- порядок бит - LSB (младший бит первый);
- без преамбулы.

Таблица 1.2 – Обозначение светодиодной индикации Изделия

Тип индикации	Статус индикации	Цвет индикации
Электропитание от основного источника	наличие	красный
	отсутствие	нет индикации





Тип индикации	Статус индикации	Цвет индикации
Электропитание от резервного источника	наличие	красный
	отсутствие	нет индикации
Режим обмена данными по Ethernet (для каждого порта)	LINK	зеленый
	активность	зеленый / желтый
Режим обмена данными по RS-422/485 (для каждого порта)	прием	зеленый
	передача	желтый
Жесткий диск	загрузка	зеленый
Управляемая прикладным ПО:	RUN	зеленый
	ERR	красный

### 1.6. Комплектность изделия

Изделие представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство. Изделие поставляется в комплектации, указанной в таблице 1.3. Комплектация для других модификаций может отличаться.

Таблица 1.3 – Комплектность поставки Изделия

Наименование	Количество, шт.
Устройство вычислительное общего назначения «LAZARUS UVON»	1
Комплект монтажных частей:	
• винт	4
• шайба	4
• гайка	4
Консольный кабель	1
Клеммная колодка для RS-422/485	8
Кабельный ввод с разъемом для подключения электропитания	1
Перемычка для интерфейса RS-485 полудуплекс	8
Документация:	
• паспорт	1
• монтажный чертеж ВТГШ.466259.002-02МЧ	1
• руководство по эксплуатации <sup>[1]</sup>	1

[1] Руководство по эксплуатации доступно на сайте по ссылке:

[https://techproin.com/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=3101](https://techproin.com/?smd_process_download=1&download_id=3101)



## 2. Устройство и работа Изделия

### 2.1. Общие сведения

Изделие представляет собой моноблок, оснащенный следующими органами индикации и управления, расположенными на лицевой панели (рисунок 2.1) и внутри Изделия (рисунок 2.2):

- 1) Кнопка «RST»
- 2) Разъем USB-C, OTG
- 3) Разъем USB-C, консольный
- 4) Разъём интерфейса V.24
- 5) Разъём интерфейса Ethernet
- 6) Разъёмы интерфейсов RS-422/485
- 7) Светодиодная индикация
- 8) Кнопка включения/выключения питания
- 9) Индикация основного источника питания
- 10) Индикация резервного источника питания
- 11) Разъем электропитания
- 12) Разъем подключения жесткого диска
- 13) Разъем подключения карт форм-фактора COMPACT FLASH
- 14) Разъем подключения карт формата microSD

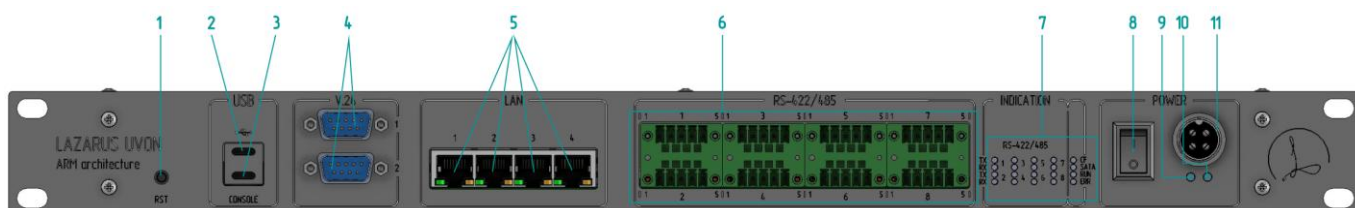


Рисунок 2.1 – Расположение разъемов и индикации на лицевой панели Изделия

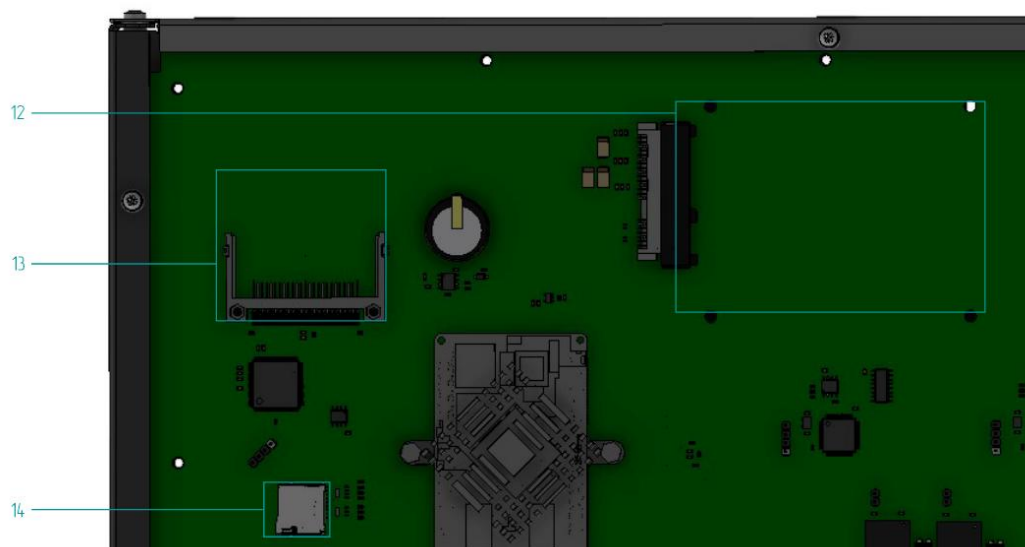


Рисунок 2.2 – Вид разъемов на плате Изделия



## 2.2. Подготовка к работе

Перед работой с изделием необходимо проверить наличие следующих компонентов:

- документация входящая в комплектность поставки изделия;
- комплект монтажных деталей входящих в состав изделия;
- источник постоянного электропитания с напряжением 24-48 В;
- персональный компьютер (далее ПК), через который будет выполняться настройка Изделия с предустановленной ОС Windows.

Перед работой с изделием нужно выполнить следующие действия:

1. Произвести монтаж изделия согласно приложенному монтажному чертежу с использованием монтажного комплекта входящего в комплект поставки изделия. (Использование альтернативных методов крепления несет в себе риск повреждения корпуса устройства. Подобные повреждения автоматически аннулируют действие гарантийных обязательств, предоставляемых производителем). Разрешается монтаж Изделия вплотную к другим устройствам, при наличии организации всех мероприятий согласно ПУЭ;
2. Подключить Изделие к источнику питания с использованием кабеля питания входящего в комплект поставки изделия (соответствие цветов, полярности и номеров контактов на кабельном вводе электропитания указано в таблице А.5 приложения А). Подать питание. Посредством индикации проконтролировать, что питание подается.
3. Включить Изделие путем нажатия кнопки включения.

## 2.3. Первичная настройка устройства

1. Подключить Изделие к компьютеру путем кабеля USB-C, входящего в комплект поставки изделия, в порт USB-C консольный.
2. На ПК проверить наличие установленных драйверов для виртуального COM-порта. Если драйвера не установлены – установить их.
3. Установить и запустить утилиту PuTTY или его аналог.
4. Проверить наличие устройства в операционной системе на ПК. Ниже приведен пример для ОС Windows:

Открыть диспетчер устройств, выбрать пункт «Порты (COM и LPT)». В разделе «Порты (COM и LPT)» определяют порт, через которое подключено Изделие, как показано на рисунке 2.3. Если данный пункт отсутствует – проверить наличие питания на Изделии и подключение компьютера к порту локального управления изделия.



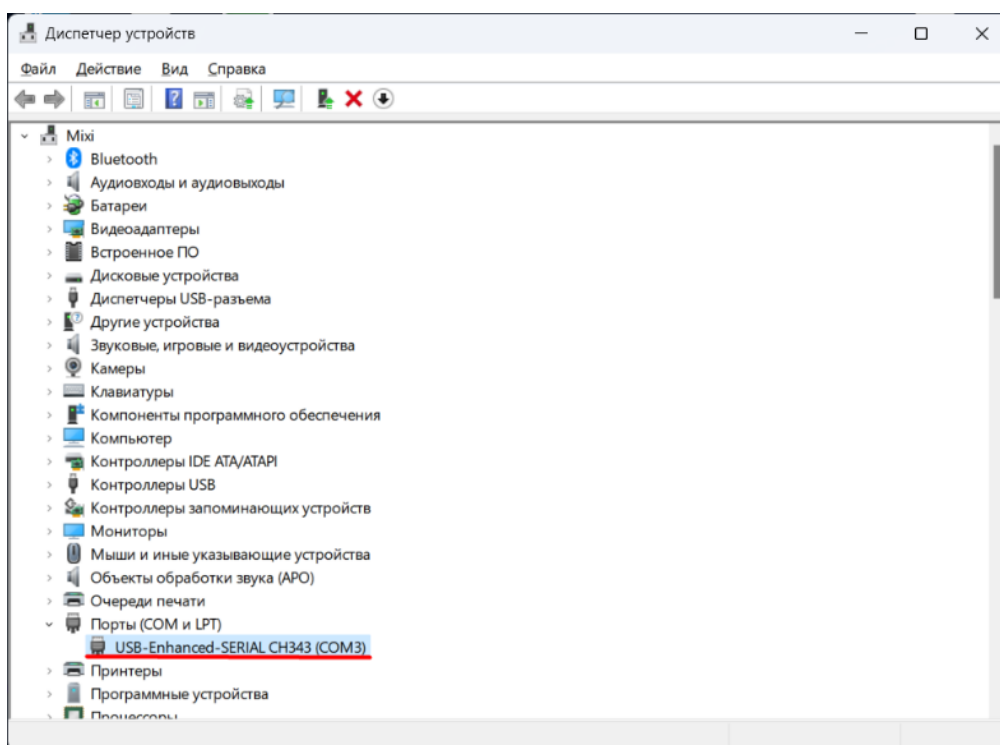


Рисунок 2.3 – Диспетчер устройств, на компьютере, посредством которого осуществляется локальное управление LAZARUS UVON

5. Запустить на ПК утилиту PuTTY либо ее аналог. В поле программы «Connection type» выбрать пункт «Serial». В поле «Serial Line» указать порт, определенный в пункте 4. В поле «Speed» указать значение равное 1 500 000. Нажать кнопку «Open» (рисунок 2.4).

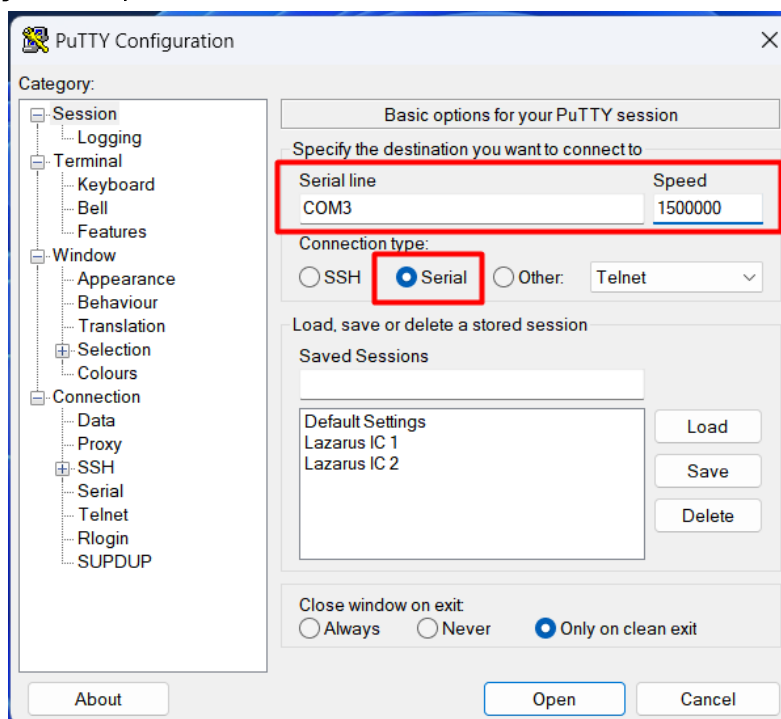


Рисунок 2.4 – Настройки утилиты PuTTY для подключения к Изделию

Откроется терминал, как показано на рисунке 2.5.



```

COM28 - PuTTY
found
[ 23.868763] rk_gmac-dwmac fe2a0000.ethernet eth0: IEEE 1588-2008 Advanced Tim
estamp supported
[ 23.869853] rk_gmac-dwmac fe2a0000.ethernet eth0: registered PTP clock
[ 23.871981] rk_gmac-dwmac fe2a0000.ethernet eth0: configuring for phy/rgmii l
ink mode
[ 23.921327] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: Register MEM_TYPE_PAGE_POOL
RxQ-0
[ 24.012582] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: PHY [stmmac-1:00] driver [R
TL8211F Gigabit Ethernet] (irq=POLL)
[ 24.023535] dwmac4: Master AXI performs any burst length
[ 24.024036] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: No Safety Features support
found
[ 24.024754] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: IEEE 1588-2008 Advanced Tim
estamp supported
[ 24.025810] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: registered PTP clock
[ 24.029884] rk_gmac-dwmac fe010000.ethernet eth2: configuring for phy/rgmii l
ink mode

Astra Linux 4.7.6 lazarus-rk3568 lazarus-rk3568 astra ttyS2
astra login: astra
Пароль:
Последний вход в систему: Ср окт  2 19:17:19 MSK 2024 на ttyS2
astra@astra:~$
    
```

Рисунок 2.4 – Всплывающее окно консоли

## 2.4. Подключение и настройка разъемов

**Внимание!** В заводской поставке переключатели режимов RS-422/485 находятся в положении «ON», что соответствует режиму RS-485. В заводской поставке установлены перемычки для работы устройства в режиме полудуплекс.

1. Подключить оборудование через интерфейсы RS-422/485 через клеммы входящие в состав комплекта поставки Изделия в соответствующие разъемы. Переключение режимов работы портов RS-422/485 в модификации «LAZARUS UVON» осуществляется путем механического переключения перемычек на плате под крышкой Изделия (рисунок 2.5).

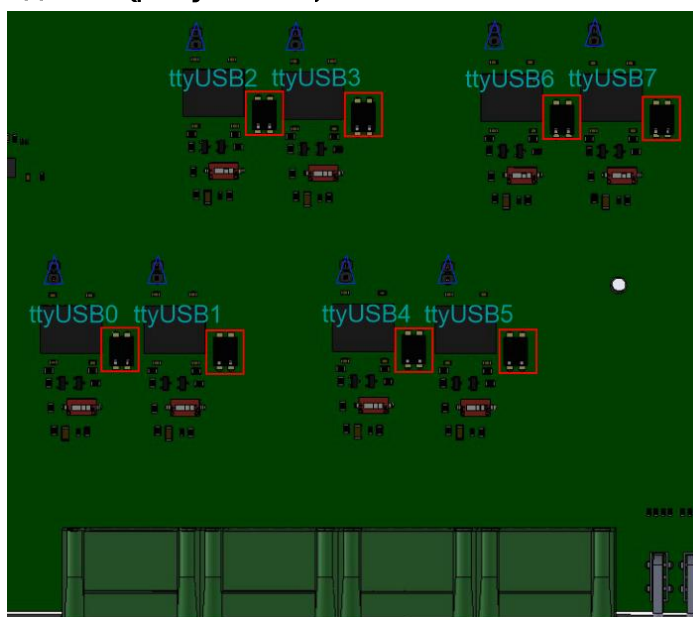


Рисунок 2.5 – Механическое переключение режимов RS-422/485

Пояснение к рисунку 2.5. Красные прямоугольники - переключали интерфейсов RS, положение 1 и 2 – режим работы RS-422, положение ON – режим работы RS-485. Синие треугольники – переключки, которые необходимо извлечь при работе в режиме RS-422 и дуплексном RS-485.

Каждая линия связи подключается к разъему, промаркированному соответствующим номером от «1» до «8». Если используется полудуплексный интерфейс RS-485, то к разъему подключаются только клеммы с номерами «1» и «2» (рисунок А.1), если используется интерфейс RS-422 и дуплексный RS-485 то клеммы «1», «2» (рисунок А.1) предназначены для подключения витой пары на передачу данных от Изделия, клеммы «4», «5» (рисунок А.1) предназначены для подключения витой пары для приема данных Изделия.

В случае неправильной работы индикации интерфейсов RS-422/485 (1-4 разъем отображается как 5-8 соответственно), необходимо скачать архив со скриптом «reset\_rs.sh» с сайта и запустить его. После чего перезагрузить Изделие. Ссылка для скачивания:

[https://techproin.com/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=3319](https://techproin.com/?smd_process_download=1&download_id=3319).

2. Подключить интерфейсы Ethernet к соответствующим разъемам сети Ethernet, посредством экранированной витой пары.
3. При необходимости, подключить устройства, управляемые по интерфейсу V.24 посредством экранированного кабеля. Расположение разъемов интерфейса V.24 соответствует номеру «4» (рисунок 4). Распайка соединительного кабеля для интерфейса V.24 указана в таблице А.4, Приложения А. Соответствие нумерации портов изделия и системы приведено в Приложении Б.

## 2.5. Подключение внешних накопителей

**Внимание!** В заводскую поставку COMPACT FLASH и microSD не входят.

1. Накопители типа карт COMPACT FLASH, карт формата microSD и жестких дисков с SATA интерфейсом монтируются в разъемы «12», «13», «14» (рисунок 2.2) соответственно. Накопители должны иметь файловую систему ext4. Жесткий диск с SATA интерфейсом подключается при выключенном электропитании. Карты формата COMPACT FLASH, и microSD так же рекомендуется подключать при выключенном электропитании. После подключения накопителя при включенном электропитании, в окне терминала отобразится информация о подключенном устройстве (рисунок 2.6).

```
[ 1119.835069] mmc host mmc3: Bus speed (slot 0) = 50000000Hz (slot req 50000000Hz, actual 50000000Hz div = 0)
[ 1119.835268] mmc3: new high speed SDHC card at address 0001
[ 1119.838821] mmcblk3: mmc3:0001 SD32G 29.1 GiB
[ 1119.841846]  mmcblk3: p1
```

Рисунок 2.6 – Информация о подключенном накопителе

2. В окне терминала ввести команду «lsblk» для проверки наличия накопителя и определения его названия (рисунок 2.7).

```

astra@astra:~$ lsblk
NAME                MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda                  8:0    0 119,2G  0 disk
mmcblk1             179:0    0  28,9G  0 disk
└─mmcblk1p1          179:1    0  28,9G  0 part /
mmcblk1boot0        179:8    0     4M  1 disk
mmcblk1boot1        179:16   0     4M  1 disk
astra@astra:~$
    
```

Рисунок 2.7 – Определение названия накопителя

3. Командой «`mkdir <имя>`» создать каталог в файловой системе.
4. Ввести команду для монтирования накопителя «`mount /dev/<имя накопителя> /<имя каталога>`» ( Для рисунка 2.7 будет выглядеть так «`mount /dev/sda/<имя каталога>`»).

## 2.6. Загрузка и установка программного обеспечения

**ВНИМАНИЕ!** Установка и запуск стороннего программного обеспечения на Изделии может привести к выходу из строя. Перед установкой и запуском ПО необходимо убедиться в его совместимости.

Загрузка программного обеспечения на Изделие осуществляется путем переноса файлов с ПК, находящегося в одной сети посредством утилиты SCP протокола SSH через командную строку, также загрузка возможна через подключаемые накопители.

### 2.6.1. Загрузка программного обеспечения с ПК через протокол SSH

1. Подключить Изделие в общую сеть с ПК.
2. Определить IP-адрес Изделия командой «`ifconfig`».
3. На ПК выполнить команду в папке с находящимся ПО «`scp './<название загружаемого файла>' <имя пользователя Изделия>@<адрес Изделия> :/<путь загрузки>`».
4. После загрузки программного обеспечения на Изделие, выполнить запуск или установку ПО согласно его инструкции.

### 2.6.2. Загрузка программного обеспечения через подключаемые накопители

1. Подключить накопитель с загруженным ПО к Изделию.
2. Выполнить инструкцию, приведенную в пункте 2.5 данного руководства.
3. При необходимости перенести программное обеспечение с накопителя на внутреннюю память Изделия.
4. Выполнить запуск или установку программного обеспечения согласно его инструкции.



## 3. Техническое обслуживание

### 3.1. Техническое обслуживание изделия

#### 3.1.1. Общие указания

Техническое обслуживание устройства заключается в периодическом проведении регламентных работ и автономных проверок.

#### 3.1.2. Меры безопасности

- Запрещается без надобности разбирать и вскрывать составные части изделия, а также внедрять посторонние предметы в отверстия;
- Все работы по соединению составных частей изделия следует проводить только в выключенном и обесточенном состоянии;
- Все элементы изделия должны быть надежно заземлены.

#### 3.1.3. Порядок технического обслуживания изделия

Перед включением прибора после транспортирования необходимо выдержать его не менее 12 ч в условиях, в которых он будет эксплуатироваться.

В процессе эксплуатации прибора потребитель должен вести эксплуатационный журнал и сообщить изготовителю приборов данные об их эксплуатационных характеристиках по форме и в сроки, установленные в эксплуатационной документации.

Эксплуатацию Изделия должен осуществлять квалифицированный персонал, аттестованный на право производить данные работы в объеме эксплуатационных документов.

При проведении плановых или ремонтных работ должны выполняться следующие требования:

- перед проведением ремонта Изделие должно быть обесточено;
- обслуживающий персонал должен использовать заземляющий браслет для исключения риска вывода из строя оборудования прибора.

## 4. Хранение

Хранение Изделия должно осуществляться в его заводской упаковке в условиях, соответствующих группе 1.1 (Л) по ГОСТ 15150.

Изделие в заводской упаковке должно храниться в складских условиях при:

- температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительной влажности не более 95 % без конденсата при температуре не более плюс 25 °С.





В складских помещениях и в окружающем воздухе не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей.

Составные части комплекса должны храниться на расстоянии не менее 1 м от отопительных устройств.

Хранить в соответствии с манипуляционными знаками, нанесёнными на упаковочную тару.

## 5. Транспортирование

Изделие может транспортироваться любым видом транспорта в крытых отсеках, в соответствии с действующими правилами перевозки грузов, установленными для этих видов транспорта и с соблюдением требований, установленных манипуляционными знаками, нанесёнными на транспортную тару. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

Крепление транспортной тары должно осуществляться в соответствии с правилами перевозки грузов для конкретного вида транспорта и исключать возможность перемещения при транспортировании.

Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования коробки с изделием не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки коробок на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Изделие транспортируется при соблюдении следующих условий:

- температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 %.

После транспортировки при температуре ниже 0 °С оборудование необходимо выдержать в рабочем помещении, при нормальных условиях, в открытом виде и выключенном состоянии не менее 12 ч.

## 6. Утилизация

Изделие подлежит утилизации после принятия решения о невозможности и/или нецелесообразности его ремонта, или недопустимости его дальнейшей эксплуатации.

Утилизация Изделия осуществляется в соответствии с действующим на месте его эксплуатации законодательством в области охраны окружающей среды и территориальными нормами.

Компоненты и составные части Изделия при утилизации должны быть сгруппированы по видам материалов (чёрные металлы, цветные металлы, полимеры, резина и т.д.) в зависимости от действующих для них правил утилизации.



## Приложение А

Номера контактов на клеммной колодке для портов RS-422/485 указаны на Рисунке А.1.

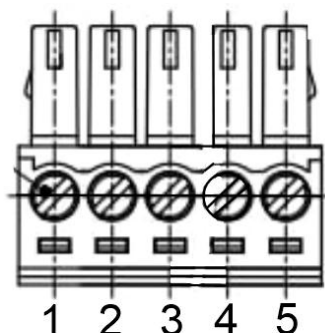


Рисунок А.1 – клеммная колодка с шагом контактов 3.81мм

Таблица А.1 – соответствие номеров контактов клеммной колодки (рис.А.1) и линий передачи данных распайки кабеля RS-422/485

Номер контакта	Линия передачи данных
1	A
2	B
3	GND
4	Z
5	Y

Таблица А.2 – распайка соединительного кабеля для интерфейса RS-485 (2-х проводной)

Номера контактов готового конца	Номера контактов собираемого конца
1	5
2	4
3	3

Таблица А.3 – распайка соединительного кабеля для интерфейсов RS-422 и дуплексного RS-485

Номера контактов готового конца	Номера контактов собираемого конца
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1



Таблица А.4 – распайка соединительного кабеля для портов V.24

Номера контактов готового конца	Номера контактов собираемого конца
2	3
3	2
5	5
7,6	8
8	7,6

Таблица А.5 – соответствие цветов контактов, полярности и номеров контактов комплектного кабельного ввода электропитания

Цвет	Полярность	Номер контакта
Желто-зеленый	Плюс	1
Синий	Минус	4
Коричневый	Плюс	2
Черный	Минус	3





## Приложение Б

Соответствие маркировки портов на лицевой панели Изделия с названиями в операционной системе

Таблица Б.1 – Соответствие маркировки портов на лицевой панели с названиями в ОС Изделия

Интерфейс	Маркировка портов на лицевой панели Изделия	Названия портов в операционной системе
V.24	1	ttyS4
	2	ttyS5
LAN	1	eth0
	2	eth1
	3	eth2
	4	eth3
RS-422/485	1	ttyUSB0
	2	ttyUSB1
	3	ttyUSB2
	4	ttyUSB3
	5	ttyUSB4
	6	ttyUSB5
	7	ttyUSB6
	8	ttyUSB7



## Приложение В

Установка операционной системы из образа с расширением .img

**После установки операционной системы, все данные на Изделии будут безвозвратно утеряны!**

**Перед началом работы отключить электропитание.**

1. Установить DriverAssistant на ПК. После установки запустить приложение «RK DevTool» (рисунок В.1).

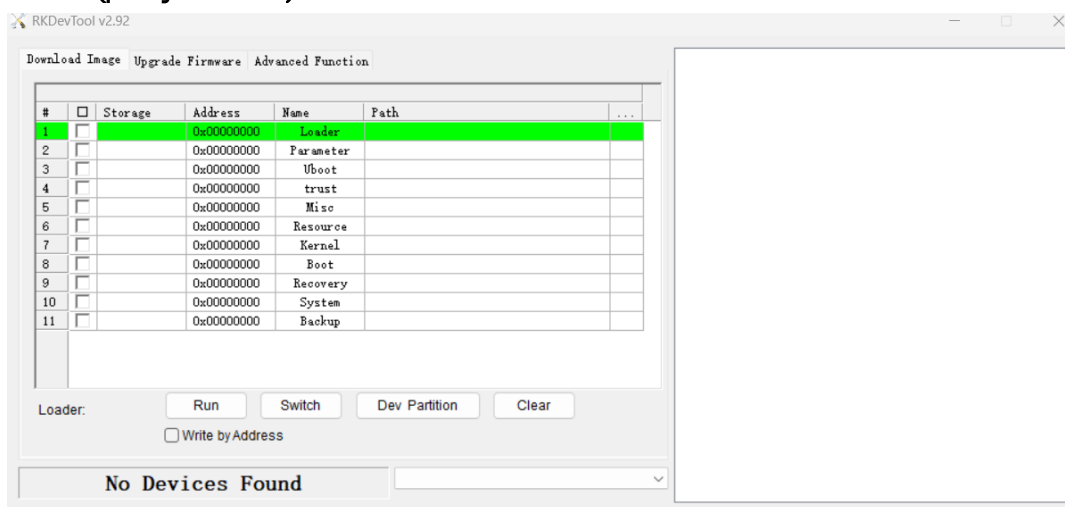


Рисунок В.1 – приложение RK DevTool

2. Снять крышку Изделия.
3. Подключить Изделие к ПК с помощью кабеля USB-C, входящего в комплект поставки изделия, в порт USB-C OTG.
4. Зажать кнопку «Recovery» на плате (рисунок В.8) и включить питание. Отпустить кнопку «Recovery» после того, как в приложении «RK DevTool» появится надпись «Found One LOADER Device» (рисунок В.2).

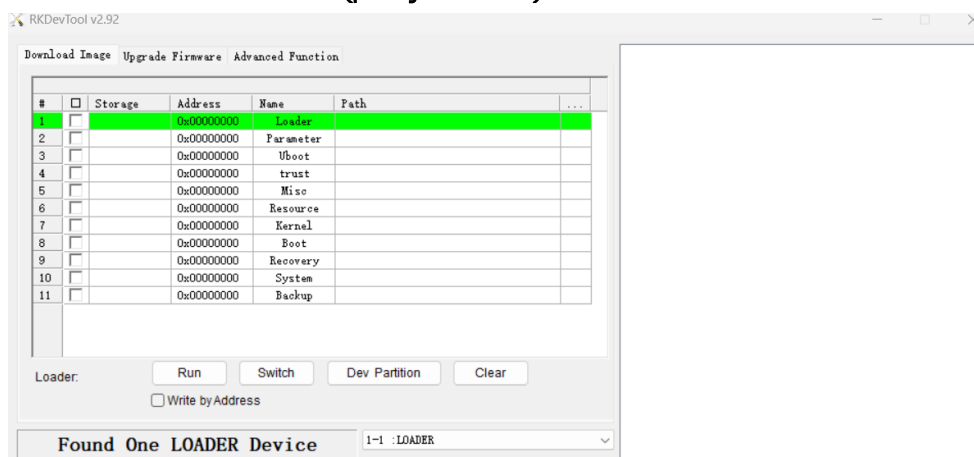


Рисунок В.2 – индикация «Found One LOADER Device» в приложении «RK DevTool»

5. Перейти во вкладку «Upgrade Firmware» и нажимаем «Firmware» (рисунок В.3).

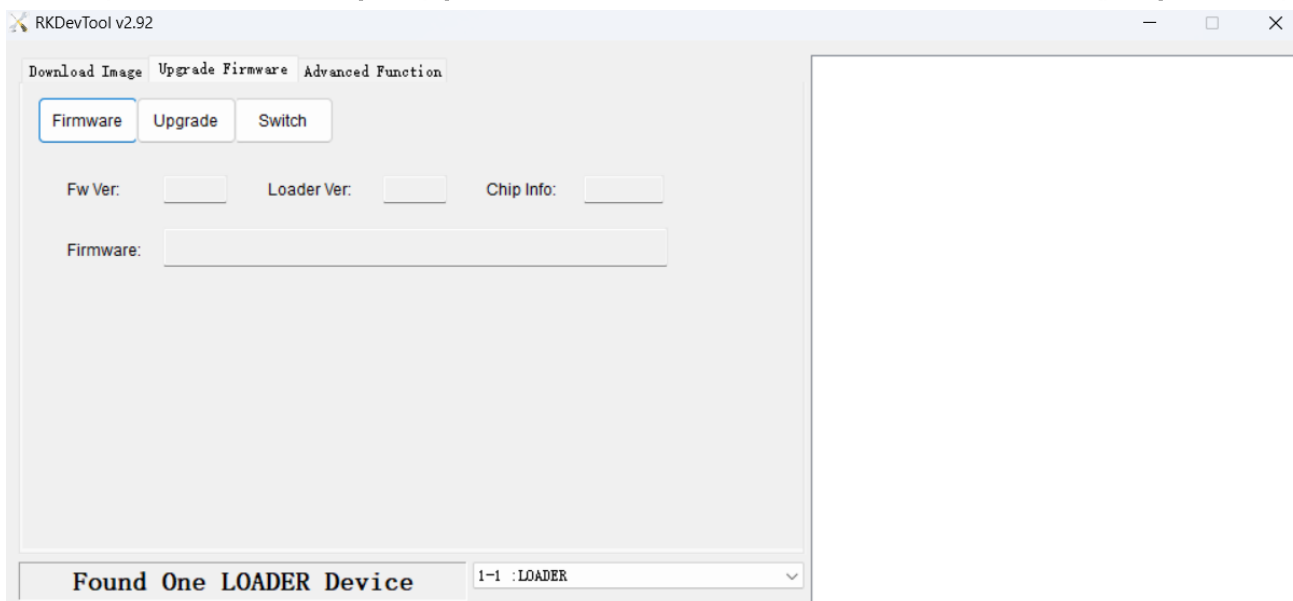


Рисунок В.3 – вкладка «Upgrade Firmware»

6. В открывшемся окне проводника выбрать образ операционной системы и открыть его (рисунок В.4).

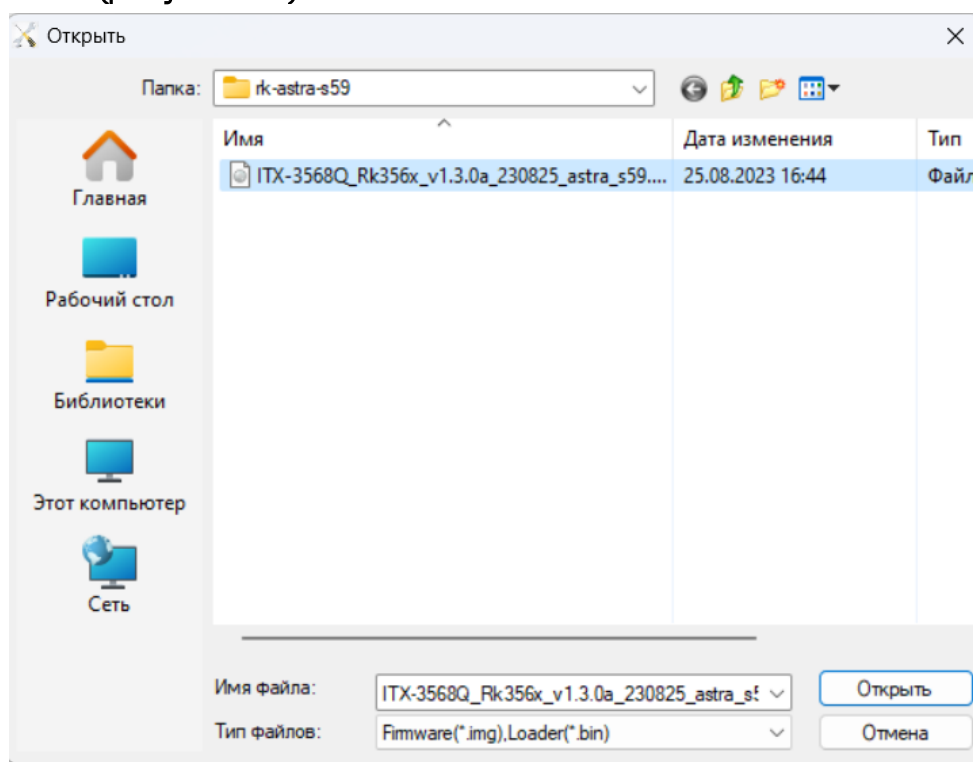


Рисунок В.4 – выбор образа операционной системы

7. После успешного открытия образа в приложении «RK DevTool» нажать кнопку «Upgrade» для начала установки операционной системы (рисунок В.5). Процесс установки будет отображаться в правой части приложения.

**ВНИМАНИЕ!** Прерывание установки операционной системы может привести к общей неработоспособности Изделия.

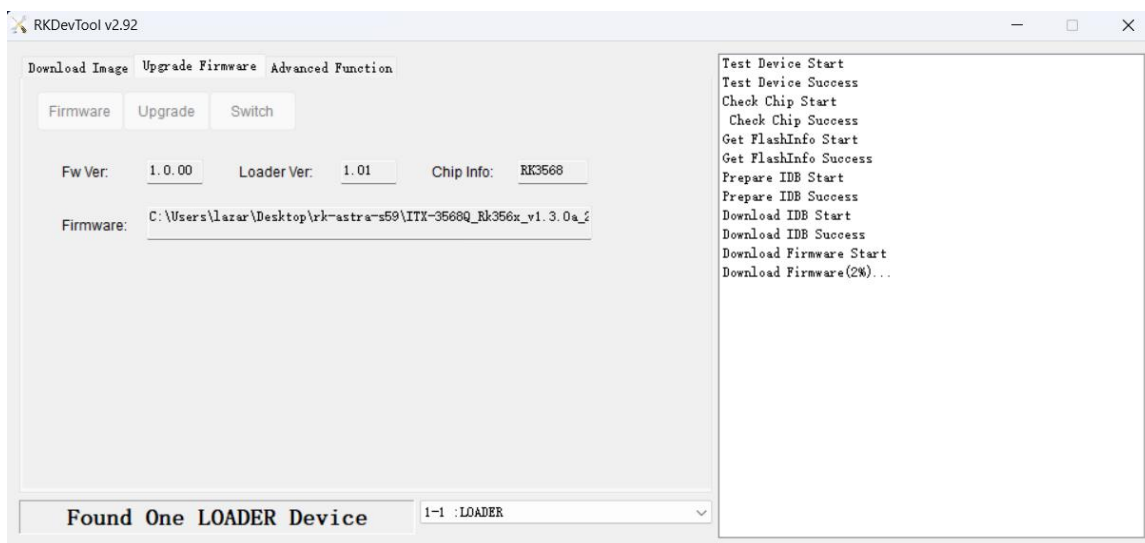


Рисунок В.5 – процесс установки операционной системы на ПАК «Lazarus IC»

8. Дождаться сообщения об успешной установке операционной системы «Download Firmware Success» (рисунок В.6) в правой части приложения.

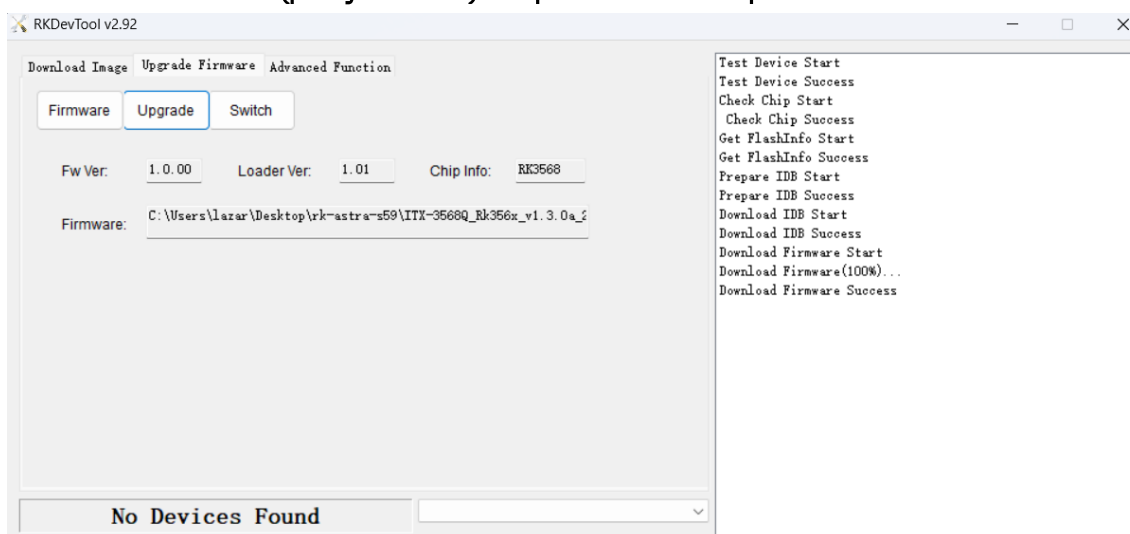


Рисунок В.6 – завершение установки операционной системы на Изделие

9. После успешной установки операционной системы отключить питание на Изделии.
10. Далее выполнить действия из пункта 2.3 настоящего РЭ.
11. В открывшейся консоли необходимо создать пользователя и пароль командой «adduser <имя пользователя>». Ввести все необходимые данные по запросу операционной системы (рисунок В.7).
12. При необходимости наделить пользователя расширенными правами.





```
COM4 - PuTTY
adduser testuser
Добавляется пользователь «testuser» ...
Добавляется новая группа «testuser» (1002) ...
Добавляется новый пользователь «testuser» (1001) в группу «testuser» ...
Создается домашний каталог «/home/testuser» ...
Копирование файлов из «/etc/skel» ...
Новый пароль :
Повторите ввод нового пароля :
разный; пароль успешно обновлен
Изменение информации о пользователе testuser
Введите новое значение или нажмите ENTER для выбора значения по умолчанию
  Полное имя []:
  Номер комнаты []:
  Рабочий телефон []:
  Домашний телефон []:
  Другое []:
Данная информация корректна? [Y/n] y
root@astra-aim64:~# usermod -ag sudo testuser
root@astra-aim64:~# su - testuser
testuser@astra-aim64:~$ sudo ls -la /root
Мы полагаем, что ваш системный администратор изложил вам основы
безопасности. Как правило, все сводится к трем следующим правилам:
#1) Указывайте частную жизнь другим.
#2) Думайте, прежде что-то вводите.
#3) С большой властью приходит большая ответственность.
[sudo] пароль для testuser:
ls: неверный ключ - «/»
По команде «ls --help» можно получить дополнительную информацию.
testuser@astra-aim64:~$ sudo ls -la /root
итого 40
drwxr-x--- 1 root root 4096 ноя 17 09:30 .
drwxr-xr-x 1 root root 4096 авг  4 2017 ..
-rw-r--r-- 1 root root 570  янв 31 2010 .bashrc
drwxr----- 3 root root 4096 ноя 25 2020 .cache
drwxr----- 3 root root 4096 ноя 25 2020 .config
drwxr-xr-x  2 root root 4096 ноя 25 2020 Desktop
drwxr----- 3 root root 4096 ноя 17 09:30 .gnupg
-rw-r--r-- 1 root root 148  авг 17 2015 .profile
drwxr-xr-x  3 root root 4096 ноя 25 2020 .rcc
testuser@astra-aim64:~$ echo "testuser ALL = (root) NOPASSWD:ALL" | sudo tee /et
c /sudoers.d /testuser
tee: /etc: 2го каталог
testuser ALL = (root) NOPASSWD:ALL
testuser@astra-aim64:~$ sudo su
root@astra-aim64:/home/testuser#
```

Рисунок В.7 – Пример создания пользователя и наделения его расширенными правами

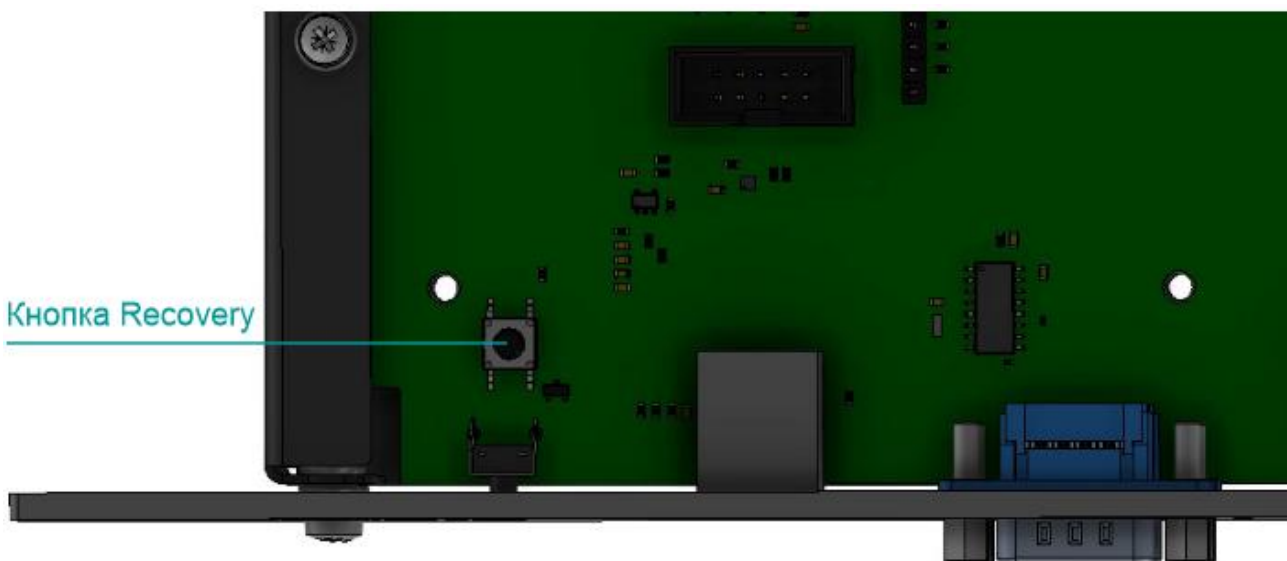


Рисунок В.8 – Расположение кнопки «Recovery»



## Приложение Г

Установка операционной системы из образа с расширением .wic

**После установки операционной системы, все данные на Изделии будут безвозвратно утеряны!**

**Установка операционной системы файлом с расширением (.wic) выполняется только с устройств с операционной системой Linux!**

1. Вход в режим MASKROM (выполняется через Windows).
2. Установить DriverAssistant на ПК. После установки запустить приложение «RK DevTool» (рисунок Г.1).

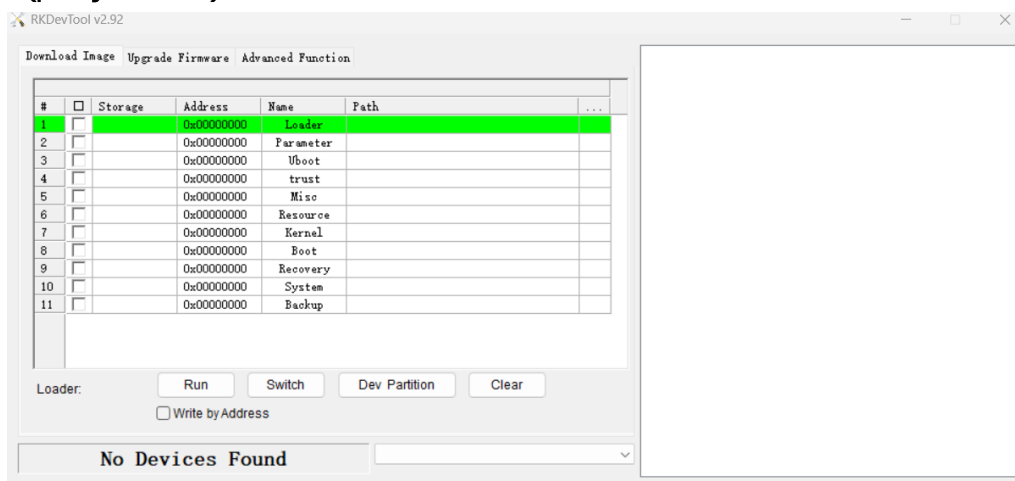


Рисунок Г.1 – приложение RK DevTool

3. Снять крышку Изделия.
4. Подключить Изделие к ПК с помощью кабеля USB-C, входящего в комплект поставки изделия, в порт USB-C OTG.
5. Нажать кнопку «Recovery» на плате (рисунок Г.3) и включить питание. Отпустить кнопку «Recovery» после того, как в приложении «RK DevTool» появится надпись «Found One LOADER Device» (рисунок Г.2).

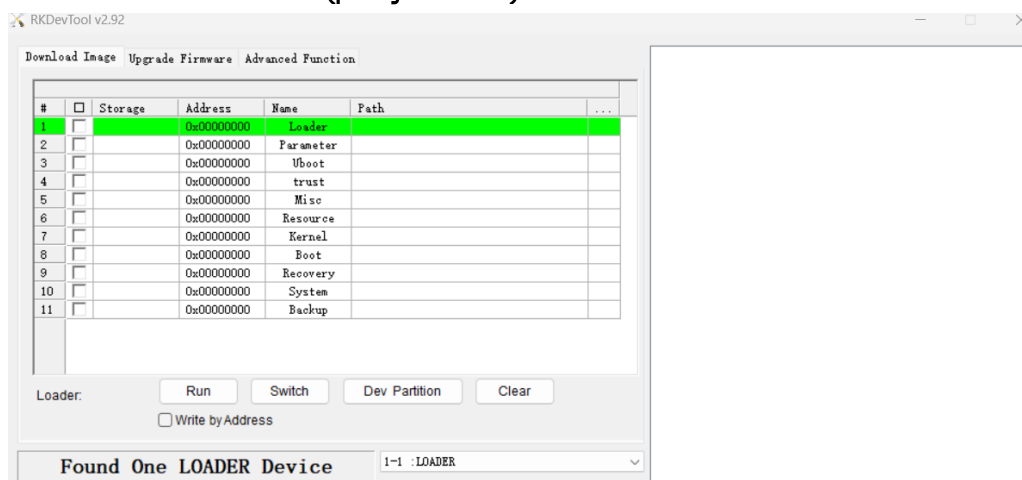


Рисунок Г.2 – индикация «Found One LOADER Device» в приложении «RK DevTool»

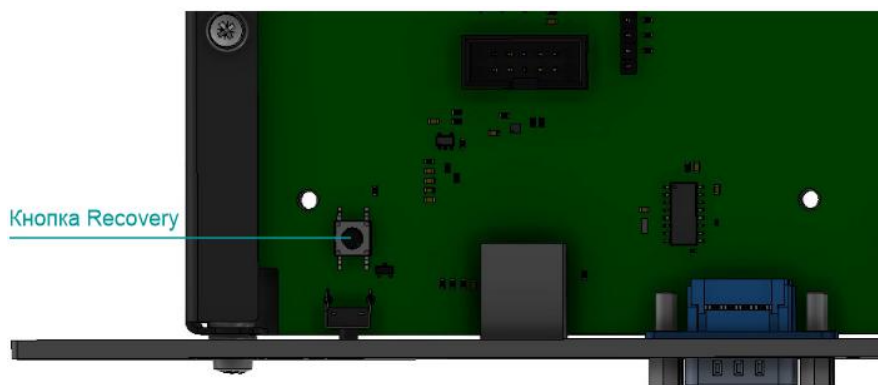


Рисунок Г.3 – Расположение кнопки «Recovery»

6. В приложении «RKDevTool» перейти во вкладку «Advanced function» и нажать «Erase All» (рисунок Г.4). Запустится процесс форматирования всех секторов. После завершения форматирования появится сообщение «Erasing sectors success» (рисунок Г.5).

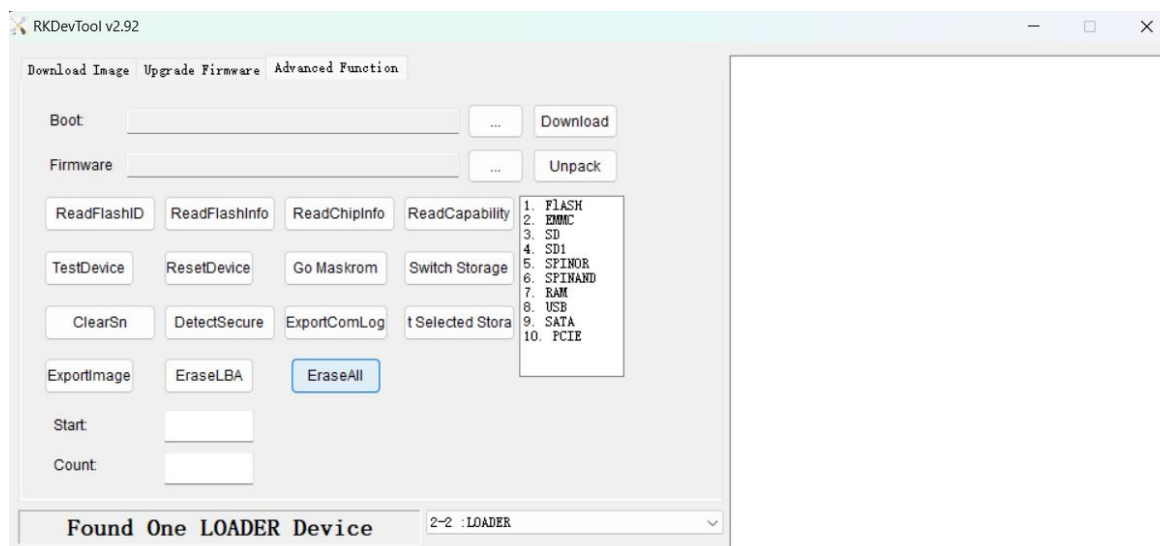


Рисунок Г.4 – Вкладка «Advanced function» и кнопка «Erase All»

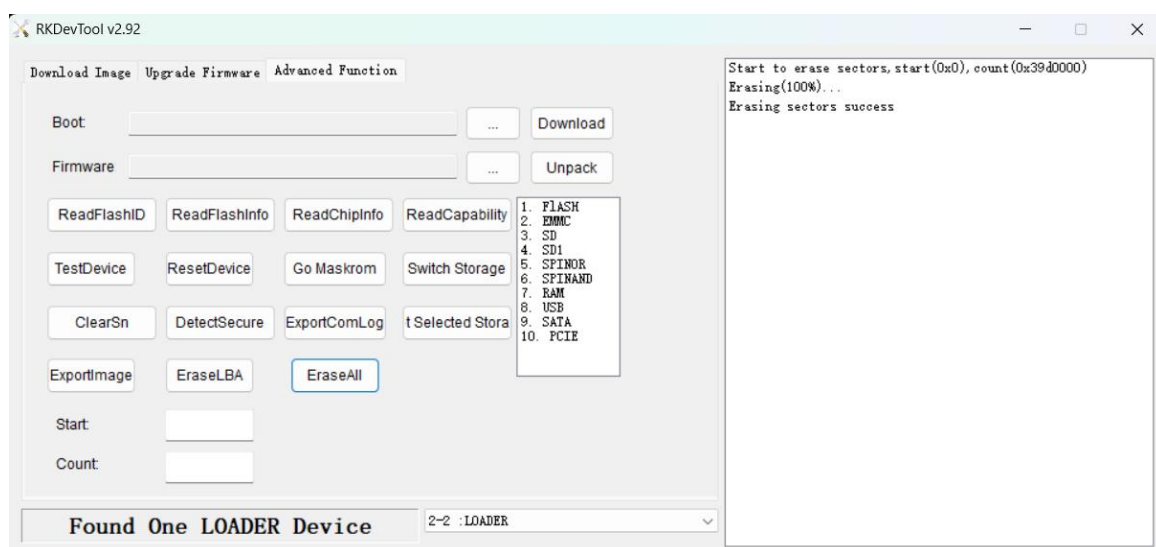


Рисунок Г.5 – сообщение об успешном выполнении форматирования секторов

7. Выключить и включить питание Изделия с зажатой кнопкой «Recovery». В приложении «RKdevtool», появится надпись «Found One MASKROM Device» (рисунок Г.6).

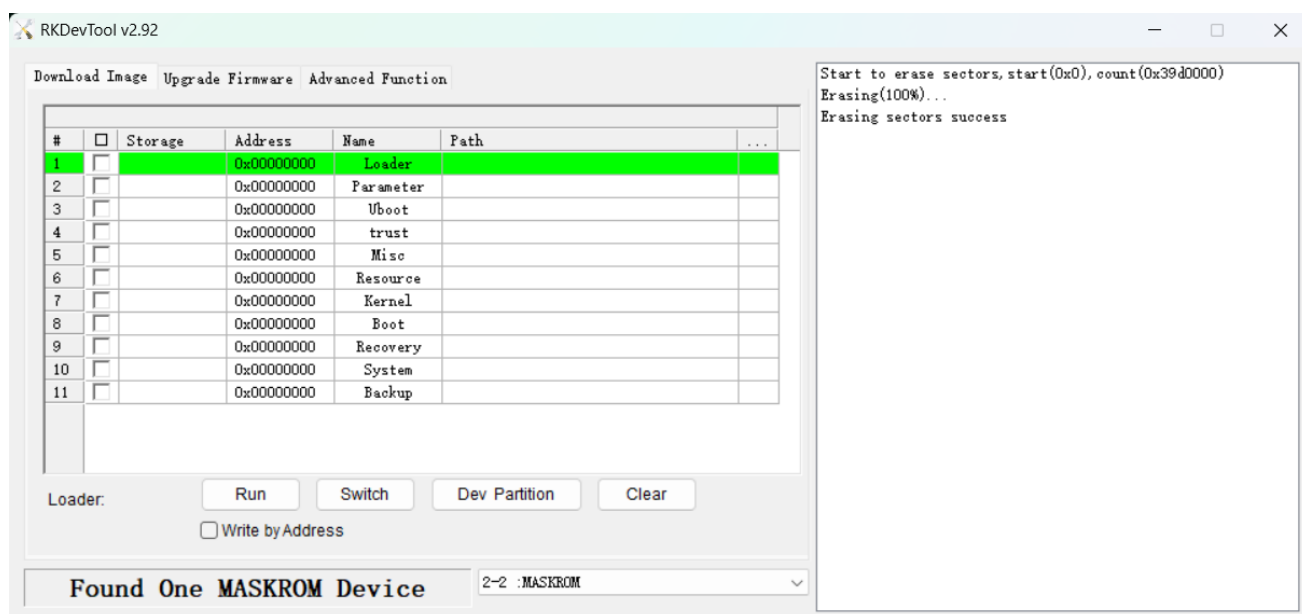


Рисунок Г.6 – индикация «Found One MASKROM Device» в приложении «RK DevTool»

**Перед выполнением следующих шагов необходимо подключиться к Изделию с помощью устройства с операционной системой Linux!**

8. Собрать программу XROCK на ПК командами:

```
sudo apt update
sudo apt install gcc make git libusb-1.0-0-dev
git clone https://github.com/xboot/xrock
cd xrock
make
```

В директории с программой есть файл 99-xrock.rules, добавьте его в /etc/udev/rules.d.

```
cd xrock
cp 99-xrock.rules /etc/udev/rules.d
```

9. Подготовить файлы для загрузки через USB выполнив команды:

```
git clone https://github.com/rockchip-linux/rkbin
cd rkbin/bin/
cd rk35
```

Найти актуальные файлы загрузчика. Для примера:

```
rk3566_ddr_1056MHz_v1.21.bin
rk356x_usbplug_nand_v1.04.bin
```

10. Скопировать файлы в директорию утилиты xrock.
11. Войти в режим загрузки с помощью команды:





```
sudo ./xrock maskrom rk3566_ddr_1056MHz_v1.21.bin  
rk356x_usbplug_nand_v1.04.bin  
--rc4-off
```

12. Проверьте связь с устройством командой:

```
sudo ./xrock flash
```

Программа должна вывести информацию о накопителе eMMC: размер, количество блоков. Если eMMC отображается правильно, то переходите к пункту 14. Если вместо eMMC отображается накопитель небольшого размера (16 мегабайт), то это может быть SPI-flash память. В таком случае, сохраните содержимое этого накопителя в файл, затем очистите его содержимое при помощи команд:

```
xrock flash read 0 32768 имя_файла  
xrock flash erase 0 32768
```

13. Перезагрузите устройство и снова повторите шаги из пункта 12.

Если устройство не появляется, то попробуйте выполнить инструкции из пункта 16.

14. Записать образ ОС.

15. Выполните команды:

```
sudo ./xrock flash erase 0 количество_секторов  
sudo ./xrock flash write 0 astra-image-base-astra_x7-4.7.6-lazarus-rk3568-  
experimental.wic
```

Образ должен успешно записаться, после чего выключите питание компьютера, переключите кабель в разъём Console и проверьте работу устройства.

16. Восстановление MASKROM.

17. Если к устройству подключена SD-карта, то извлеките её.

18. Подключить Debug UART (Console) и откройте терминальную программу. Если порт без включения питания недоступен, то необходимо после включения питания устройства успеть за несколько секунд его открыть.

19. Включить питание устройства и нажать Пробел или Ctrl+C, чтобы войти в меню загрузчика u-boot.

20. Ввести команду «mmc info», чтобы посмотреть список доступных накопителей.

21. Найти под каким номером отображается eMMC карта.

22. Выполнить команду «mmc erase» 0 10000, чтобы стереть загрузочную область eMMC.

23. После стирания появится сообщение, что область памяти очищена.

24. Ввести команду «reset», чтобы перезагрузить устройство. Оно больше не будет загружаться, но при включении станет доступен режим MASKROM, если переключить кабель в порт USB OTG.





```
## /boot/extlinux/extlinux.conf
##
## IMPORTANT WARNING
##
## The configuration of this file is generated automatically.
## Do not edit this file manually, use: u-boot-update

default l0
menu title U-Boot menu
prompt 1
timeout 30

label l0
  menu label astra linux 6.1.90-1-generic
  linux /boot/vmlinuz-6.1.90-1-generic
  initrd /boot/initrd.img-6.1.90-1-generic
  fdt /usr/lib/firmware/6.1.90-1-generic/device-tree/rockchip/rk3568-lazarus.dtb

  append root=PARTUUID=c01e6077-9216-46ae-a101-014a83f36039 append earlycon console=ttyS2,1500000 rw rootwait root
fstype=ext4 modprobe.blacklist=rtc_rk808 initcall_blacklist=register_cpufreq_notifier,cpufreq_core_init,cpufreq_gov_perf
ormance_init,cpufreq_gov_powersave_init,cpufreq_gov_userspace_init,cpufreq_dt_platdev_init,dt_cpufreq_platdrv_init,cpufre
eq-dt
~
~
~
~
~
"extlinux.conf" 20L, 804B                                     20,154-161  Весь
```

Рисунок Д.3 – Отредактированный файл extlinux.conf

5. Сохранить изменения в файле и выйти из текстового редактора.
6. Перезагрузить Изделие и проверить работоспособность сторожевого таймера (WatchDog).