

**СЕРВИС ПЕРЕДАЧИ НАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ И  
ПАССАЖИРОПОТОКА**

**(NPDS)**

**Технологическая инструкция  
(для программиста)**

**Листов 22**

**Москва, 2024**

## Содержание

1	Введение.....	3
1.1	Наименование программного обеспечения.....	3
1.2	Требования к программным и техническим средствам.....	3
1.3	Подготовительные действия.....	4
1.3.1	Установка SD-карты.....	4
1.3.2	Установка SIM-карты.....	6
1.3.3	Подключение антенн.....	7
1.3.4	Подключение электропитания.....	8
1.3.5	Установка прошивки версии 00.06.09.2.....	9
1.4	Требования к персоналу.....	11
1.5	Общий алгоритм операций.....	11
2	Технологические операции.....	12
2.1	Загрузка системной конфигурации на устройство.....	12
2.1.1	Предназначение для пользователя.....	12
2.1.2	Условия выполнения.....	12
2.1.3	Порядок выполнения.....	12
2.1.3.1	Подготовительные действия.....	12
2.1.3.2	Основные действия.....	12
2.1.3.3	Заключительные действия.....	15
2.1.3.4	Ошибки, их причины и действия по устранению.....	15
2.2	Настройка конфигурации ПО.....	16
2.2.1	Предназначение для пользователя.....	16
2.2.2	Условия выполнения.....	16
2.2.3	Порядок выполнения.....	16
2.2.3.1	Подготовительные действия.....	16
2.2.3.2	Основные действия.....	17

## 1 Введение

### 1.1 Наименование программного обеспечения

Полное наименование: «Сервис передачи навигационных данных и пассажиропотока».

Сокращенное наименование: NPDS (далее по тексту – NPDS или ПО).

### 1.2 Требования к программным и техническим средствам

Для обеспечения функционирования NPDS используется следующее программное обеспечение:

- операционная система RutOS (ОС Linux, основанная на OpenWRT);

ПО функционирует на базе промышленного 4G маршрутизатора Teltonika RUT955, о дополнительных технических характеристиках которого подробнее в таблице 1.

**Таблица 1 – Техническое обеспечение NPDS**

Тип технического обеспечения	Характеристики технического обеспечения
ЦПУ	Atheros Wasp, MIPS 74Кс, 550 MHz
ОЗУ	128 Мб, DDR2
Встроенная память	16 Мб, SPI Flash
Поддержка карт памяти	microSD, до 64 Гб
Порты	- RS232; - RS485; - USB-порт 2.0; - слот для карт памяти microSD; - COM-порт; - SIM-слот; - Ethernet 10/100/1000; - WAN 10/100 Mbps; - LAN 10/100 Mbps; - цифровые входы/выходы

Тип технического обеспечения	Характеристики технического обеспечения
Встроенные устройства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приёмник сигналов GPS/ГЛОНАСС/BeiDou/Galileo/QZSS;</li> <li>- GSM/4G (LTE) модуль;</li> <li>- Wi-Fi модуль;</li> <li>- Open VPN модуль</li> </ul>
Периферийные устройства, подключаемые к Teltonika RUT955	<ul style="list-style-type: none"> <li>- источники дискретного сигнала (зажигание, датчик открытия дверей);</li> <li>- устройства подсчёта пассажиропотока по интерфейсу Ethernet</li> </ul> <p>Примечание – Без использования дополнительного оборудования к маршрутизатору Teltonika RUT955 можно подключить не более 4-х устройств подсчёта пассажиров. Максимальное допустимое количество устройств (с учетом использования коммутатора) – 8</p>

### 1.3 Подготовительные действия

Перед установкой системной конфигурации и началом работы с ПО необходимо выполнить ряд подготовительных действий, описанных в пунктах ниже.

#### 1.3.1 Установка SD-карты

Примечание – Устройство Teltonika RUT955 поддерживает карты памяти формата microSD объёмом до 64 Гб.

Для установки SD-карты необходимо:

1. Подготовить SD-карту, соответствующую требованиям к устройству Teltonika RUT955, и сам маршрутизатор Teltonika RUT955.
2. Открутить 4 винта, как показано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Маршрутизатор Teltonika RUT955, расположение крепежных винтов

3. Снять крышку (1) и корпус (2) как показано на рисунке 2.

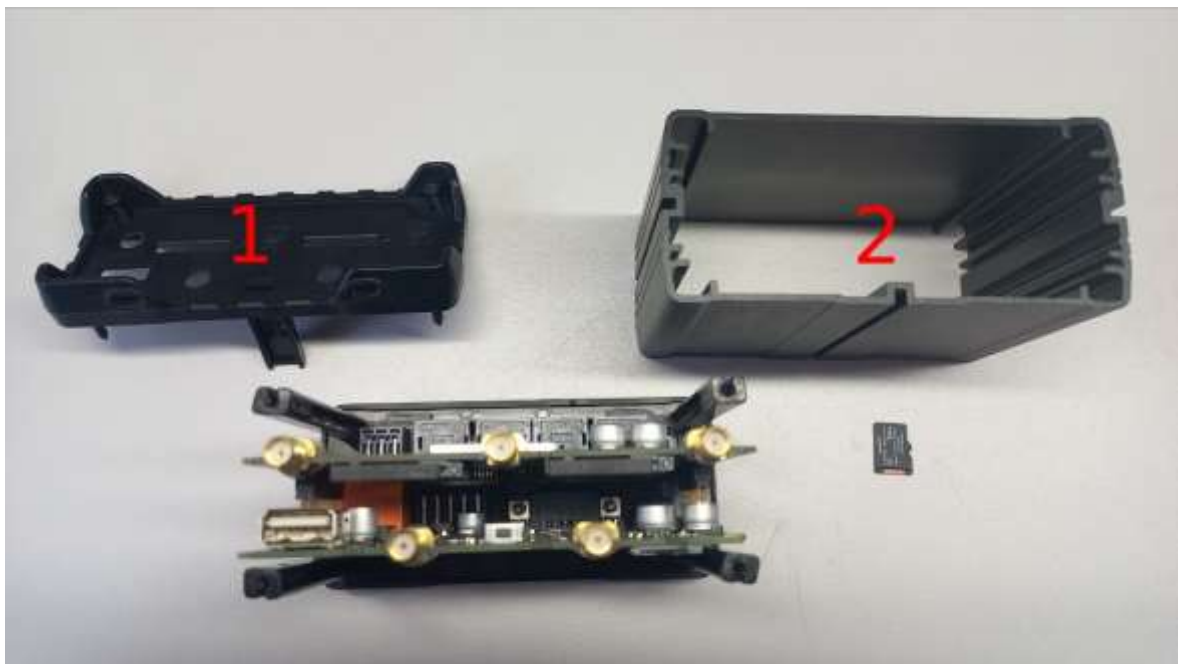


Рисунок 2 – Частично разобранный маршрутизатор Teltonika RUT955

4. Сдвинуть зажим для SD-карты и откинуть его вверх, как показано на рисунке 3.

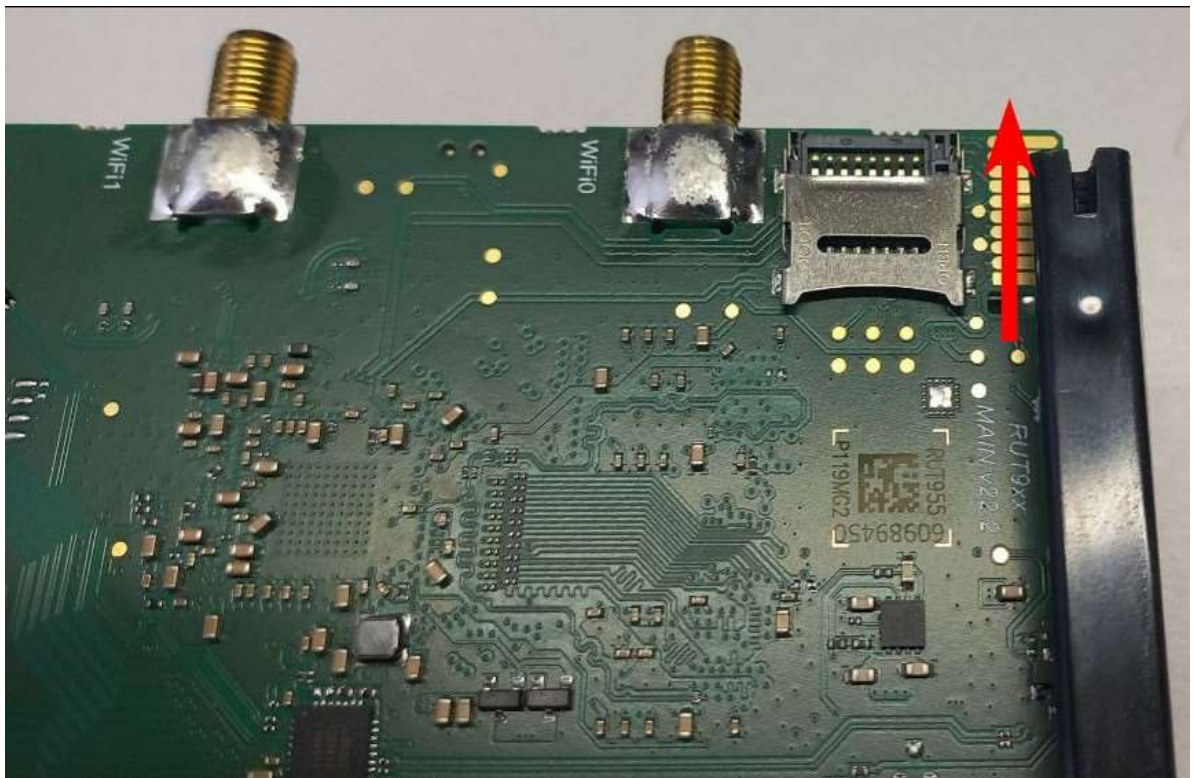


Рисунок 3 – Зажим для SD-карты на маршрутизаторе Teltonika RUT955

5. Установить SD-карту;
6. Опустить и задвинуть зажим для SD-карты;
7. Поместить плату с установленной на неё SD-картой обратно в корпус;
8. Закрыть устройство крышкой и закрутить 4 винта.

### 1.3.2 Установка SIM-карты

1. Подготовить SIM-карту для установки и набор переходников с NanoSIM, MicroSIM и эджектором каретки (далее - скрепка), которые идут в комплекте поставки маршрутизатора Teltonika RUT955.

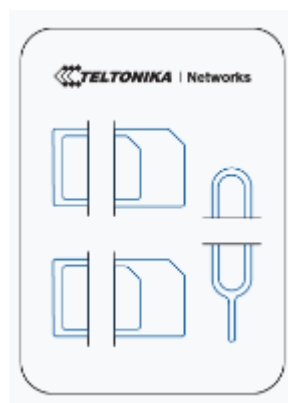


Рисунок 4 – Комплект поставки маршрутизатора Teltonika RUT955, включающий в себя переходники на NanoSIM, MicroSIM и эджектор каретки

2. Используя скрепку, необходимо достать каретку SIM-карты, как показано на рисунке ниже.

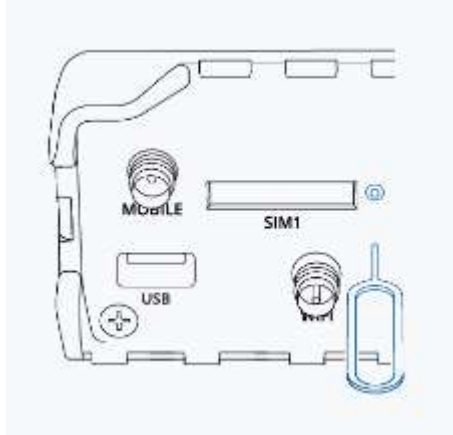


Рисунок 5 – Извлечение каретки SIM-карты устройства Teltonika RUT955

3. Установить SIM-карту и вернуть каретку на место

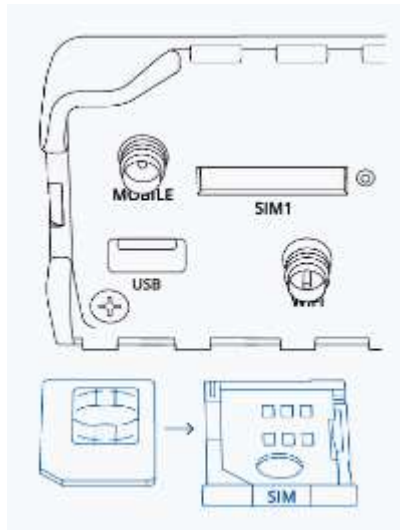


Рисунок 6 – Установка SIM-карты на специальную каретку

### 1.3.3 Подключение антенн

1. Установить GSM антенны как показано на рисунке ниже.

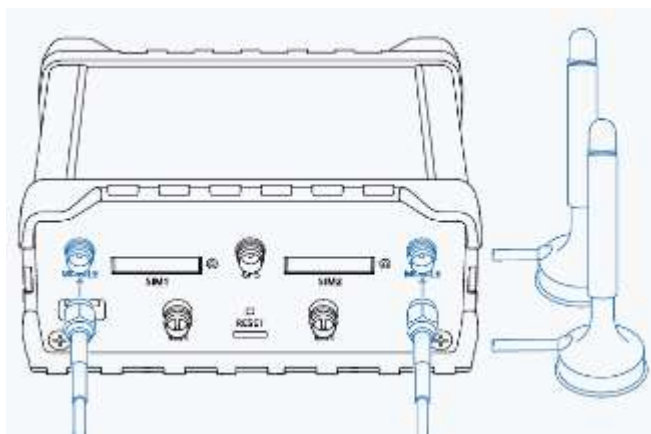


Рисунок 7 – Установка GSM-антенн, идущих в комплекте

2. Установить Wi-Fi антенны как показано на рисунке ниже.

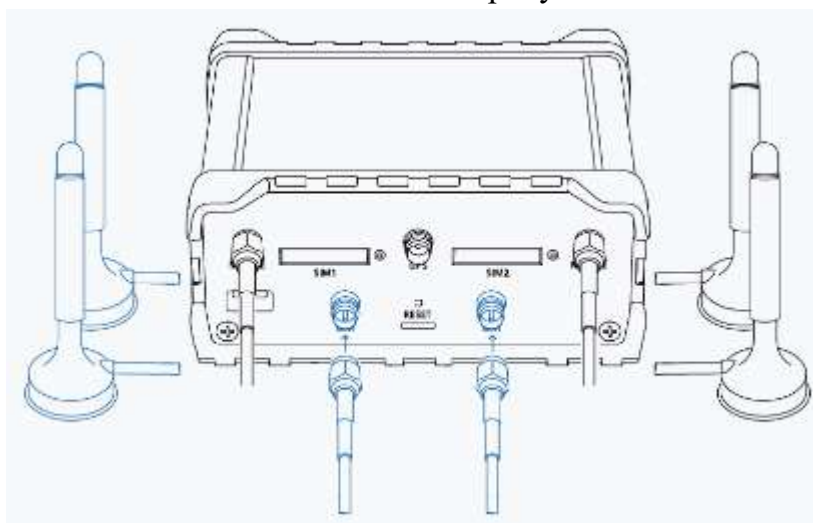


Рисунок 8 – Установка Wi-Fi-антенн, идущих в комплекте

3. Установить GPS антенны как показано на рисунке ниже.

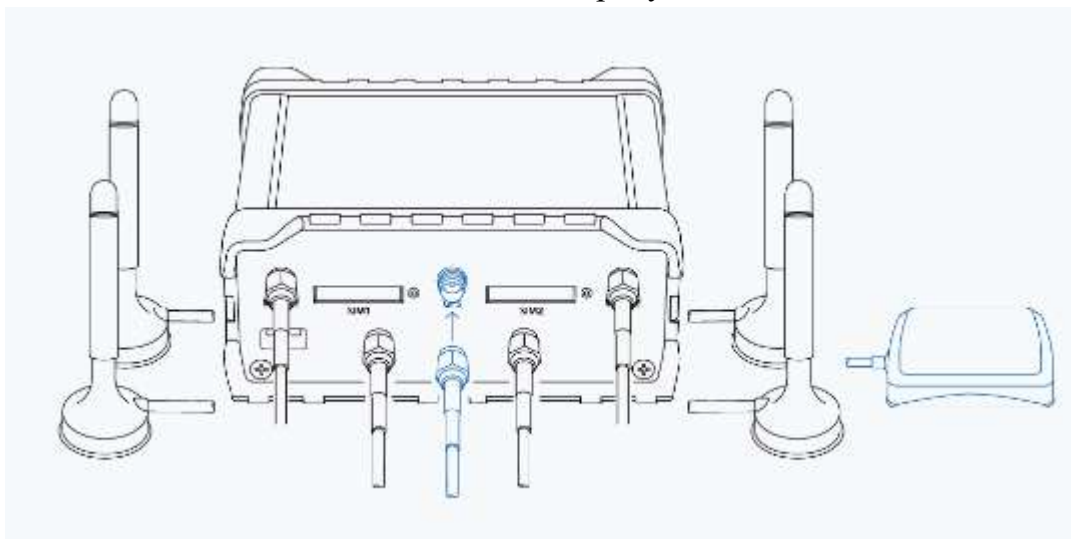


Рисунок 9 – Установка GPS-антенн, идущих в комплекте

### 1.3.4 Подключение электропитания

Устройство комплектуется блоком питания: 9В 450 мА.



Подключение питания показано на рисунках ниже.

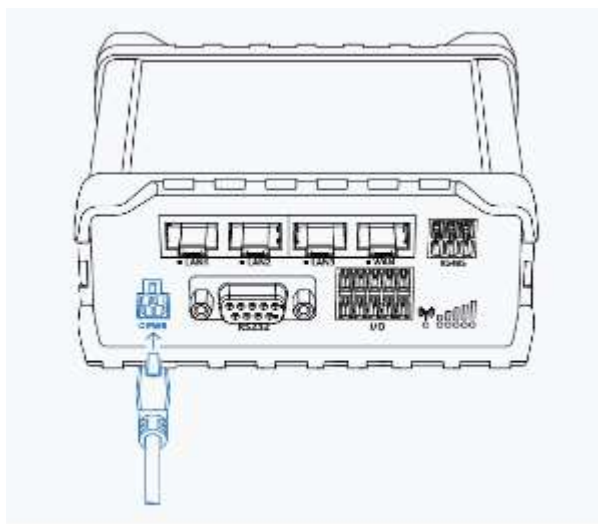


Рисунок 10 – Подключение электропитания к маршрутизатору Teltonika RUT955

NO.	DESCRIPTION	WIRE COLOR
1	Power	Red
2	Ground	Black
3	I/O	Green
4	I/O	White

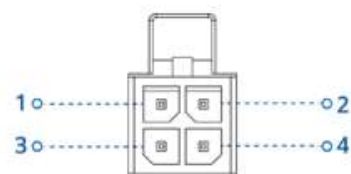


Рисунок 11 – Индикация кабеля подключения электропитания

### 1.3.5 Установка прошивки версии 00.06.09.2

Примечание – Если на маршрутизаторе Teltonika RUT955 уже установлена прошивка версии 00.06.09.2, проводить процедуру перепрошивки устройства не требуется. Версию прошивки можно увидеть в веб-интерфейсе управления в разделе Status → Overview → System (пункт Firmware version).

Необходимо подготовить персональный компьютер (далее – ПК) с IP-адресом 192.168.1.5 и загруженной на него прошивкой версии 00.06.09.2, далее подключить ПК в любой порт LAN1-3 маршрутизатора Teltonika RUT955, после чего выполнить следующие действия:

- на ПК открыть браузер;
- ввести адрес 192.168.1.1;
- в открывшемся окне авторизации ввести логин и пароль (рисунок 15);

- после прохождения процедуры авторизации необходимо задать новый пароль на открывшейся странице (рисунок 16);
- в верхней части веб-интерфейса необходимо выбрать раздел «System», а в открывшемся списке выбрать подраздел «Firmware»;

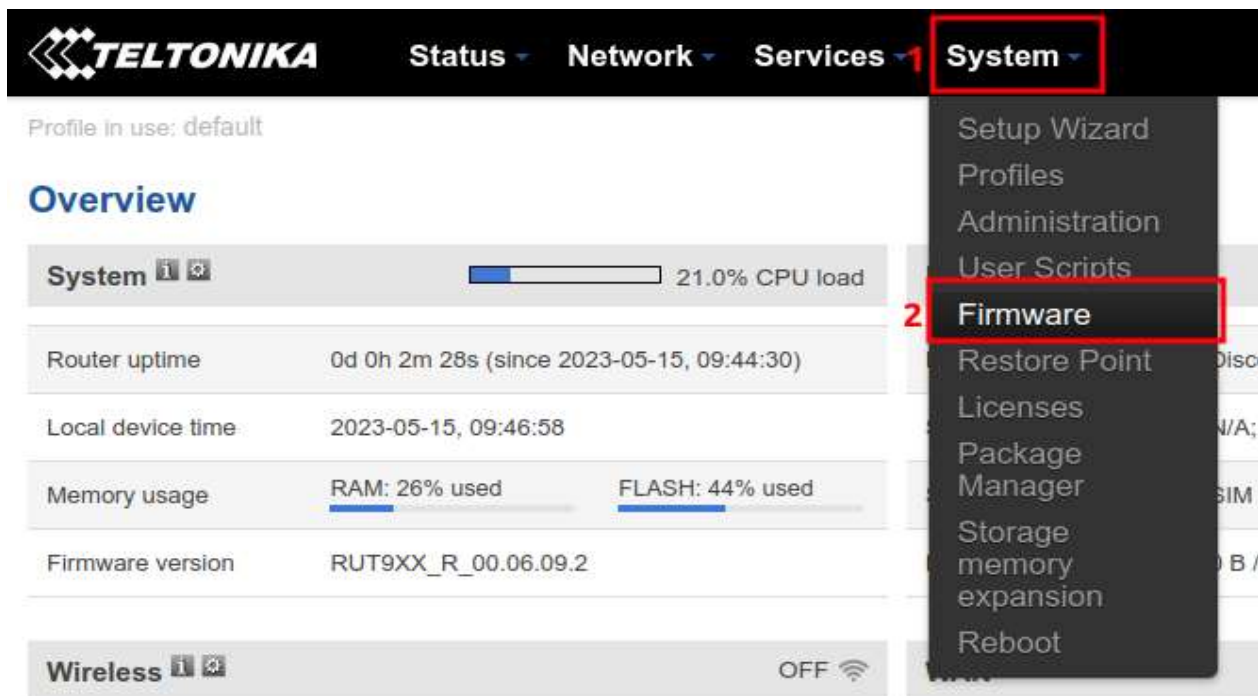


Рисунок 12 – Раздел System, подраздел Firmware веб-интерфейса настройки маршрутизатора Teltonika RUT955

- в выпадающем списке выбрать «Upgrade from file», затем снять галочку с «Keep all settings», выбрать файл с прошивкой 00.06.09.2 и нажать кнопку «Upgrade»;

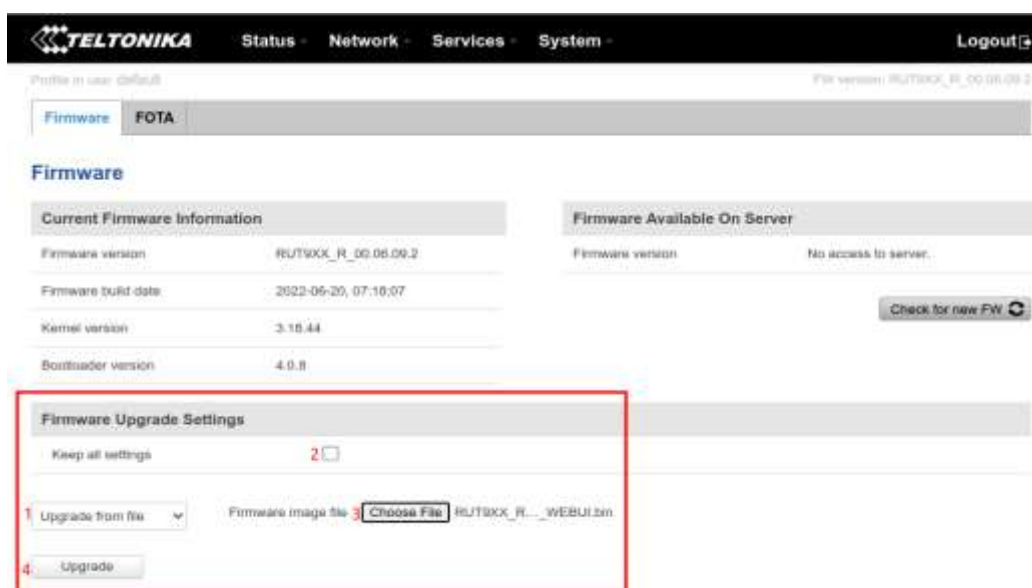


Рисунок 13 – Веб-страница выбора файла прошивки

– после проверки прошивки нажать ещё раз кнопку «Upgrade».

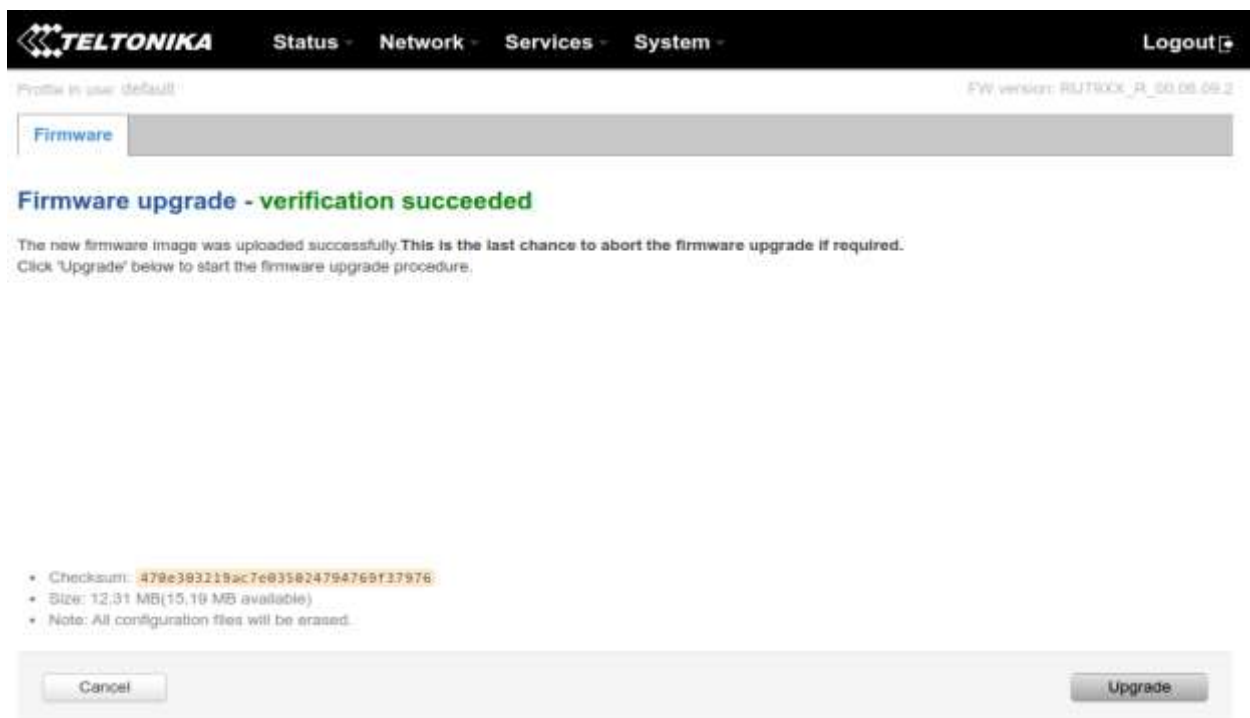


Рисунок 14 – Веб-страница обновления прошивки

Прошивка загружается на устройство около 3-4 минут. После этого потребуется снова войти в систему с паролем «admin01» и затем установить пароль администратора, который будет использоваться в дальнейшем.

#### **1.4 Требования к персоналу**

Для работы с ПО системный программист должен знать принцип работы, основные функции программного комплекса и особенности применяемого оборудования.

Для работы с ПО системный программист должен уметь:

- правильно осуществлять установку ПО;
- правильно осуществлять настройку ПО;
- правильно проверять работоспособность ПО;
- проводить восстановление работоспособности ПО.

#### **1.5 Общий алгоритм операций**

Алгоритм операций по работе с ПО предполагает последовательное выполнение действий, предусмотренных описанием каждой технологической операции.

## **2 Технологические операции**

### **2.1 Загрузка системной конфигурации на устройство**

Данная технологическая операция описывает процесс загрузки системной конфигурации NPDS на маршрутизатор Teltonika RUT955.

#### **2.1.1 Предназначение для пользователя**

Данная операция предназначена для представителей персонала, выполняющих функции программиста при установке, настройке (конфигурировании) и использовании NPDS.

#### **2.1.2 Условия выполнения**

Условия выполнения отражены в пп. 1.2-1.5 данного документа. Конфигурация применима только к устройствам с прошивкой версии 00.06.09.2.

#### **2.1.3 Порядок выполнения**

##### **2.1.3.1 Подготовительные действия**

Подготовительные действия включают в себя:

- подготовку персонального компьютера (ПК) с настроенным IP-адресом: 192.168.1.5;
- подключение настроенного персонального компьютера в LAN порт (1-3) маршрутизатора Teltonika RUT955;
- подготовка системной конфигурации к загрузке.

##### **2.1.3.2 Основные действия**

Для установки конфигурации NPDS на маршрутизатор Teltonika RUT955 необходимо:

- на ПК открыть браузер;
- ввести адрес 192.168.1.1;
- в открывшемся окне ввести логин и пароль;

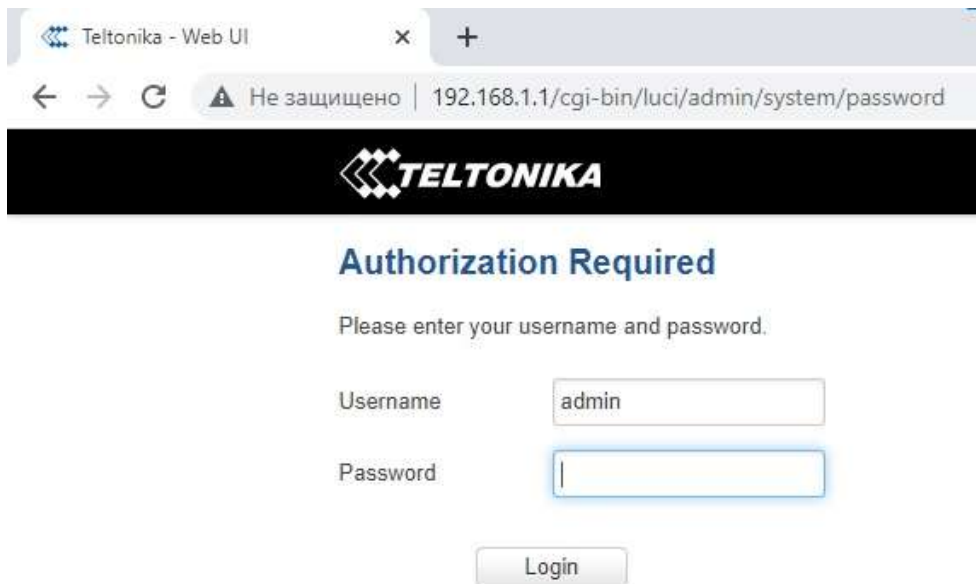


Рисунок 15 – Страница авторизации на маршрутизаторе Teltonika RUT955

– после прохождения процедуры авторизации необходимо задать новый пароль на открывшейся странице;

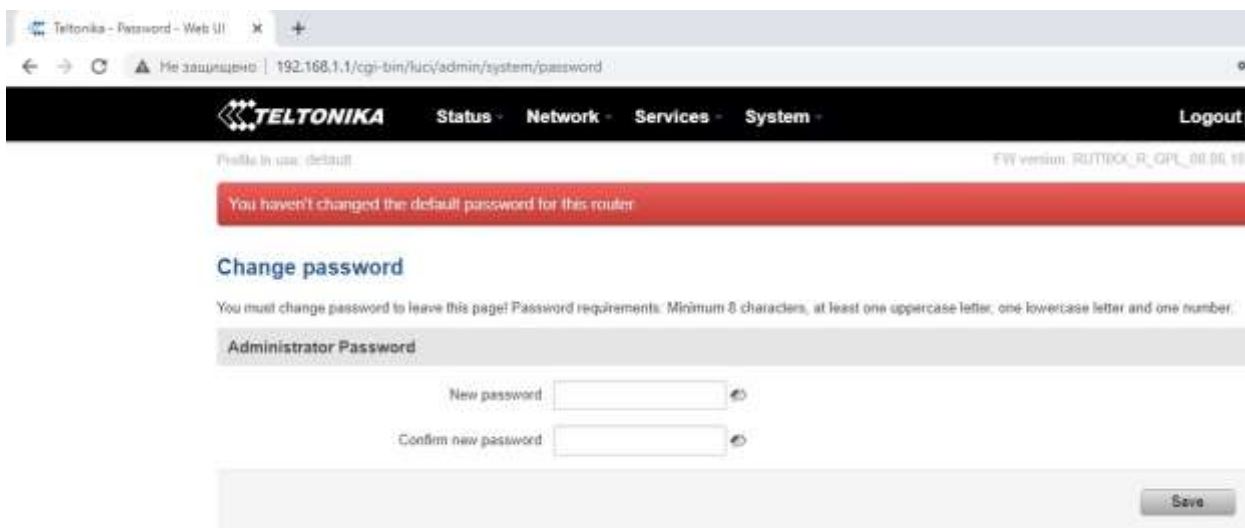


Рисунок 16 – Страница смены пароля

– в верхней части веб-интерфейса находится меню, из которого необходимо выбрать раздел «System», а в открывшемся списке выбрать подраздел «Administration»;

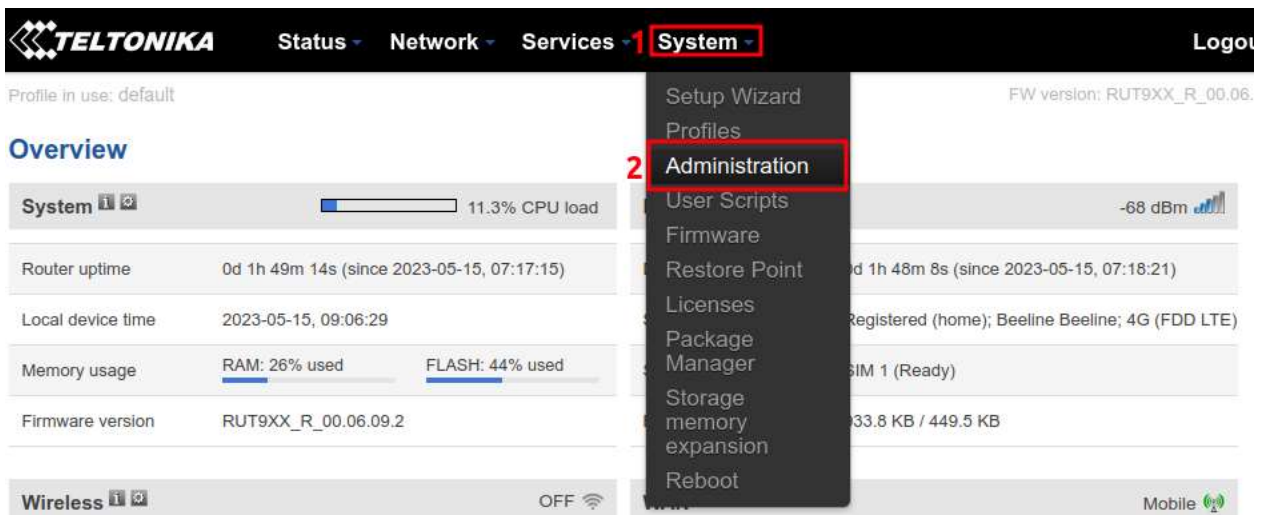


Рисунок 17 – Раздел System, подраздел Administration веб-интерфейса настройки маршрутизатора Teltonika RUT955

- на открывшейся странице перейти в раздел «Backup»;
- нажать на кнопку «Choose File» и загрузить ранее подготовленный файл архива конфигурации;
- нажать на кнопку «Upload archive», которая запустит процедуру проверки архива конфигурации;

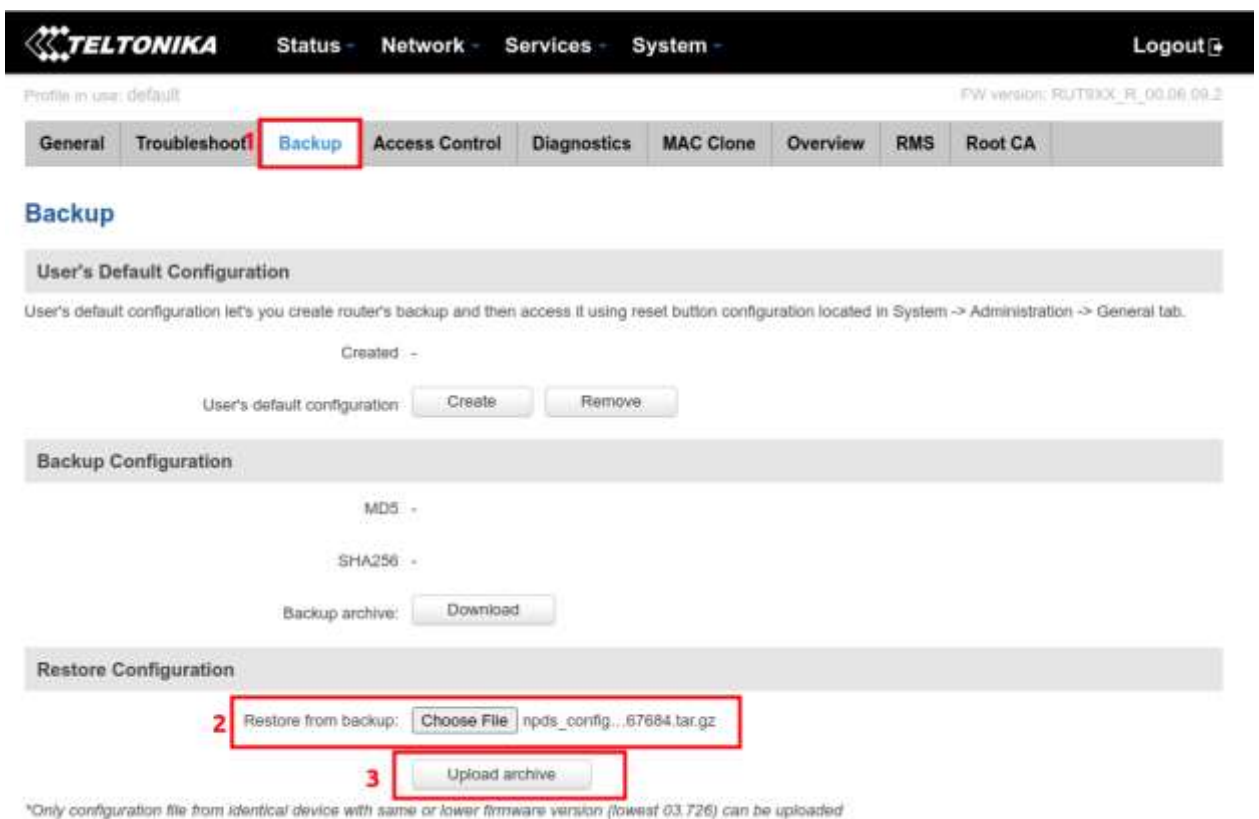


Рисунок 18 – Веб-страница загрузки конфигурации для маршрутизатора Teltonika RUT955

– после проверки конфигурации необходимо нажать на кнопку «Proceed»;

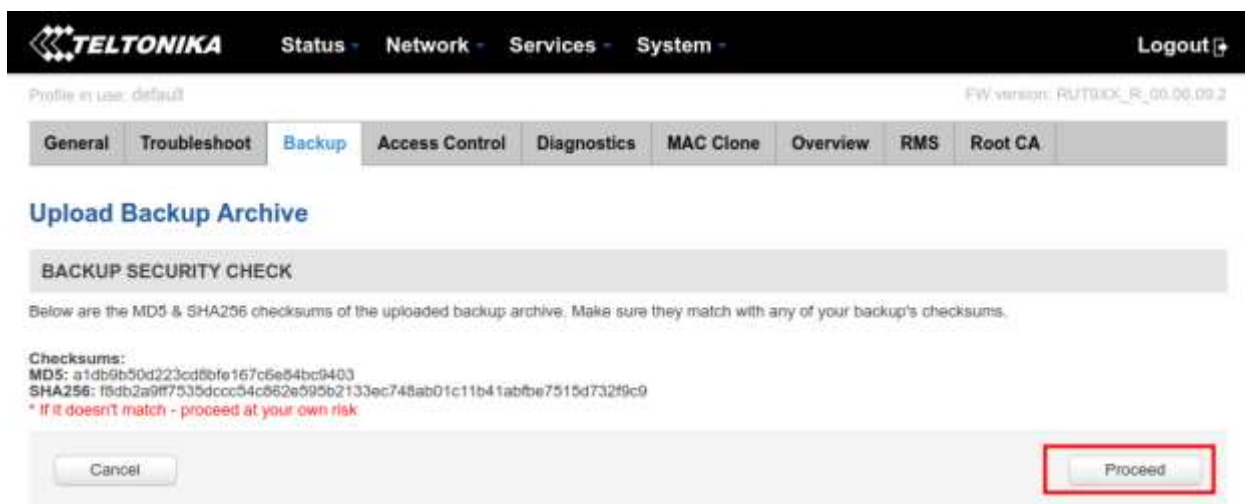


Рисунок 19 – Веб-страница проверки загруженной конфигурации

– в течение 1-2 минут конфигурация будет загружена на устройство. В случае, если на SD-карте (при ее наличии) отсутствует раздел с файловой системой, будет выполнена процедура инициализации (процесс, который обозначается индикацией на устройстве в виде «бегущей строки» слева направо), в результате которого произойдет:

- создание раздела;
- создание файловой системы ext4;
- монтирование в директорию /mnt/mmcblk0p1.

### 2.1.3.3 Заключительные действия

После загрузки конфигурации устройство автоматически перезагрузится.

#### Ошибки, их причины и действия по устранению

Процесс установки конфигурации не доходит до завершения. Причиной ошибки могут быть проблемы с конфигурацией или сетью. В этом случае рекомендуется повторить операцию установки. При сохранении ошибки воспользоваться другим файлом конфигурации ПО.

## **2.2 Настройка конфигурации ПО**

Настройка программного обеспечения NPDS подразумевает порядок действий:

- произвести настройку устройств подсчета пассажиропотока;
- выполнить действия с учетом описания технологических операций,

представленных в пунктах ниже для настройки (конфигурирования) ПО;

Примечания:

1 При отсутствии файла конфигурирования необходимо его создать с расширением json (текстовый файл) и добавить в них необходимые параметры;

2 Первоначальная настройка Системы должна производиться путем создания/редактирования файла конфигурирования ПО.

- выполнить действия по созданию условий работы модулей (см. ниже).

### **2.2.1 Предназначение для пользователя**

Данная операция предназначена для представителей персонала, выполняющих функции программиста при установке, настройке (конфигурировании) и использовании NPDS.

### **2.2.2 Условия выполнения**

Условия выполнения отражены в пп. 1.2-1.5 данного документа.

### **2.2.3 Порядок выполнения**

#### **2.2.3.1 Подготовительные действия**

Для выполнения настоящей технологической операции необходимо предварительно выполнить действия, предусмотренные технологической операцией, которая охарактеризована в п. 2.1 настоящего документа, а также следующее:

- подключить в Ethernet-порт(ы) маршрутизатора Teltonika RUT955 устройство(а) подсчета пассажиропотока по протоколу IBIS;
- настроить адрес(а) для устройств(а) подсчета пассажиропотока;
- запустить маршрутизатор – подключить электропитание.



### 2.2.3.2 Основные действия

Для конфигурирования сервиса NPDS необходимо открыть в текстовом редакторе файл конфигурирования, расположенный по адресу /etc/npds.json.

В файле конфигурирования при необходимости редактировать значения следующих параметров:

1. Числовой параметр *"log\_level"* – уровень детализации логирования действий ПО

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 0 до 7.

Значение по умолчанию: 3.

Пример: "log\_level": 4

2. Числовой параметр *"vehicle\_id"* – уникальный идентификатор ТС, применяемый при передаче на EGTS сервера данных телематики

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 0 до 4 294 967 295.

Значение по умолчанию: 0.

Пример: "vehicle\_id": 10244

3. Блок настроек для отправки данных по протоколу EGTS *"egts"*:

3.1. Массив *"servers"* с блоками настроек для каждого сервера – позволяет настроить неограниченное число EGTS серверов. В списке сервера могут быть как включены, так и выключены.

3.1.1. Строковый параметр *"name"* – название сервера. Значение должно быть уникальным среди настроенных и включенных серверов. Если значение параметра не будет задано, то считается, что сервер выключен.

Тип данных: string.

Значение по умолчанию: "" (пустая строка).

Пример: "name": "srv1"

3.1.2. Булевый параметр *"enabled"* – включение/выключение взаимодействия с сервером.

Тип данных: boolean.

Допустимые значения: true/false.

Значение по умолчанию: false.

Пример: "enabled": true

3.1.3. Булевый параметр *"auth\_enabled"* – включение процедуры авторизации на сервере после установления связи с ним.

Тип данных: boolean.

Допустимые значения: true/false.

Значение по умолчанию: true.

Пример: "auth\_enabled": true

3.1.4. Числовой параметр *"reconn\_timeout"* – время (в секундах), через которое будет произведена повторная попытка соединения с сервером, если соединение было разорвано.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 255.

Значение по умолчанию: 30.

Пример: "reconn\_timeout": 20

3.1.5. Числовой параметр *"answer\_timeout"* – время (в секундах), в течение которого ожидается ответ от сервера, до того, как сообщение будет отмечено как недоставленное. Если сервер не ответит за указанное время, соединение с ним будет разорвано.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 255. Рекомендуемое значение более 5.

Значение по умолчанию: 5.

Пример: "answer\_timeout": 10

3.1.6. Числовой параметр *"send\_period"* – интервал отправки данных на сервер (в секундах).

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 30 до 3600.

Значение по умолчанию: 60.

Пример: "send\_period": 120

3.1.7. Числовой параметр *"send\_by\_distance"* – дистанция (в метрах), которую необходимо преодолеть ТС, для отправки данных на сервер.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 10 до 10000.

Значение по умолчанию: 100.

Пример: "send\_by\_distance": 500

3.1.8. Числовой параметр *"send\_by\_angle"* – угол поворота ТС (в градусах), при котором произойдет отправка данных на сервер.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 179.

Значение по умолчанию: 90.

Пример: "send\_by\_angle": 120

3.1.9. Строковый параметр *"address"* – IPv4-адрес EGTS сервера. Если значение не будет задано, то считается, что сервер выключен.

Тип данных: string.

Значение по умолчанию: "" (пустая строка).

Пример: "address": "192.168.136.147"

3.1.10. Числовой параметр *"port"* – TCP-порт доступа к EGTS серверу.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 65 535.

Значение по умолчанию: 20629.

Пример: "port": 7227

4. Блок настроек для устройств подсчета пассажиропотока *"arc"*:

4.1. Массив дверей *"doors"* с блоками настроек для закрепленного за каждой дверью устройства подсчета пассажиропотока. Позволяет настроить неограниченное число устройств. Взаимодействие с устройствами в списке могут быть как включено, так и выключено. Однако одновременно включенными могут быть не более 8 различных устройств (дверей), с идентификаторами от 0 до 7.

4.1.1. *Числовой параметр "id"* – номер двери ТС с установленным устройством подсчета пассажиропотока. Для устройства, взаимодействие с которым включено, значение параметра должно быть уникальным.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 0 до 7.

Значение по умолчанию: 0.

Пример: "id": 1

4.1.2. *Булевый параметр "enabled"* – включение/выключение взаимодействия с устройством подсчета пассажиропотока.

Тип данных: boolean.

Диапазон допустимых значений: true/false.

Значение по умолчанию: false.

Пример: "enabled": true

4.1.3. *Строковый параметр "protocol"* – протокол, по которому работает устройство подсчета пассажиропотока. В данный момент поддерживается протокол IBIS (UDP) для устройства типа Hella. Если в качестве значения параметра выступит пустая строка или любое недопустимое значение, то считается, что взаимодействие с устройством подсчета пассажиропотока выключено.

Тип данных: string.

Допустимые значения: "IBIS"

Значение по умолчанию: "IBIS".

Пример: "protocol": "IBIS"

4.1.4. *Строковый параметр "address"* – IPv4-адрес устройства подсчета пассажиропотока. Пустая строка или некорректное заполнение значения параметра расценивается как выключение взаимодействия с устройством подсчета пассажиропотока.

Тип данных: string.

Значение по умолчанию: "" (пустая строка).

Пример: "address": "192.168.136.147"

4.1.5. Числовой параметр *"port"* – TCP/UDP-порт устройства подсчета пассажиропотока.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 65 535.

Значение по умолчанию: 10076.

Пример: "port": 10111

5. Блок настроек для настройки черного ящика *"bbox"*:

5.1. Булевый параметр *"enabled"* – включение функции ведения черного ящика.

Тип данных: boolean.

Диапазон допустимых значений: true/false.

Значение по умолчанию: false.

Пример: "enabled": true

5.2. Числовой параметр *"day\_limit"* – количество дней, в течение которого будут храниться записи в черном ящике. Записи, старше указанного количества дней, будут удалены из черного ящика при очередном запуске ПО.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 60.

Значение по умолчанию: 30.

Пример: "day\_limit": 7

5.3. Числовой параметр *"rec\_limit"* – количество записей в черном ящике (для каждого сервера). Записи, превышающие заданное количество, будут удалены из черного ящика при очередном запуске ПО.

Тип данных: number.

Диапазон допустимых значений: от 1 до 10000.

Значение по умолчанию: 1000.

Пример: "rec\_limit": 100

5.4. Строковый параметр *"file"* – путь до файла базы данных черного ящика. Если значение не задано, то считается, что использование черного ящика отключено.

Тип данных: string.

Значение по умолчанию: "/mnt/mmcblk0p1/npds.db".

Пример: "file": "/mnt/mmcblk0p1/npds.db"

Пример содержимого файла конфигурирования npds.json представлен ниже:

```
{
  "version": 1,

  "log_level": 3,
  "vehicle_id": 0,

  "bbox": {
    "enabled": false,
    "day_limit": 30,
    "rec_limit": 1000,
    "file": "/mnt/mmcblk0p1/npds.db"
  },

  "apc": {
    "doors": [
      {
        "id": 0,
        "enabled": false,
        "protocol": "IBIS",
        "address": "",
        "port": 10076
      }
    ]
  },
  "egts": {
    "servers": [
      {
        "name": "srv1",
        "enabled": false,
        "auth_enabled": true,
        "reconn_timeout": 30,
        "answer_timeout": 5,
        "send_period": 60,
        "send_by_distance": 100,
        "send_by_angle": 90,
        "address": "",
        "port": 20629
      }
    ]
  }
}
```