# AuroraNode

Руководство по эксплуатации

2023 г

www.auroraevernet.ru

# Оглавление

# Введение

Настоящее Руководство содержит описание универсального модульного радиоконтроллера AuroraNode.

Монтаж, наладка и эксплуатация AuroraNode должны производиться персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации и имеющим достаточную квалификацию.

1. Общее описание

AuroraNode предназначена для сбора и передачи данных по протоколам LoRaWAN/NB-IoT/LTE/Ethernet.

AuroraNode имеет модульное исполнение. Набор подключаемых модулей может быть сконфигурирован в зависимости от требуемого функционала.

AuroraNode может работать в режимах поста сбора, узла агрегации или репитера с сохранением функционала поста сбора, что позволяет строить системы различной топологии и функционала.

Режим поста сбора: AuroraNode осуществляет сбор и передачу данных с подключенных внешних датчиков по протоколам LoRaWAN/NB-IoT/LTE/Ethernet (в зависимости от конфигурации устройства) на сервер сбора данных.

Режим узла агрегации: AuroraNode в режиме агрегации осуществляет сбор и передачу данных с нескольких AuroraNode, работающих в режиме поста сбора, с последующей передачей по протоколам LoRaWAN/NB-IoT/LTE/Ethernet (в зависимости от конфигурации устройства) на сервер сбора данных. AuroraNode в режиме агрегации может объединять до 30 устройств в режиме поста сбора.

***В режиме узла агрегации AuroraNode сохраняет функционал поста сбора.***

Режим репитера: AuroraNode может транслировать передаваемые данные по LoRa от соседних AuroraNode. Сеть из AuroraNode, работающих в режиме репитера, может включать до 5 устройств. Расстояние между устройствами в режиме репитера может достигать 9 км. Последняя AuroraNode в цепочке передает данные на удаленный сервер по протоколам LoRaWAN/NB-IoT/LTE/Ethernet (в зависимости от конфигурации устройства).

***В режиме репитера AuroraNode сохраняет функционал поста сбора.***

***Передача сигнала Alarm осуществляется с помощью радиомодуляции LoRa через устройства AuroraNode вне зависимости от их режима работы. Функционал постов сбора во время передачи сигнала Alarm сохраняется по всей сети устройств AuroraКоннектор цифровых интерфейсов. Поддерживает платы расширения:Node.***

Для передачи информации AuroraNode использует универсальный протокол обмена W-протокол. Этот протокол обмена предназначен для работы с устройствами, разработанными ООО «Лаборатория Интернета вещей». Протокол обеспечивает возможность обмена данными между конечными устройствами и облачными платформами, мониторинг текущего состояния, обмен командами. W-протокол - бинарный полудуплексный протокол, оптимизированный для работы на низкоскоростных каналах связи.

Описание W-протокола доступно для скачивания по ссылке: W-протокол.

## 2. Техническое описание

AuroraNode обеспечивает работоспособность при воздействии климатических факторов окружающей среды в соответствии с стандартами IEC 60529 (DIN 40050, ГОСТ 14254):

- рабочая температура – от -40 до +75°С;
- влажность до 80% при 25°С;
- степень защиты, обеспечиваемая корпусом AuroraNode – IP67;
- размер корпуса 120x185x55 мм.

### 2.1 Устройство и описание модулей

Основным компонентом AuroraNode является управляющий блок (материнская плата). Устройство оснащено микроконтроллером с поддержкой Bluetooth, NFC, FLASH-памятью, радиомодемом для обеспечения связи с использованием модуляции LoRa или сетевого стандарта LoRaWAN и набором коннекторов для подключения плат расширения.

Коннектор Backhaul с поддержкой плат расширения NB-IoT, LTE или Ethernet обеспечивает связь с сервисным ПО с использованием сотовых или фиксированных сетей связи.

Коннектор шинных интерфейсов. Поддерживает платы расширения:

– *RS-485* - обеспечивает сбор данных с внешних датчиков по интерфейсу RS485 с использованием протокола Modbus RTU, оснащена разъемом для питания внешнего датчика напряжением 12В

– *SDI-12* - обеспечивает сбор данных с внешних датчиков по интерфейсу SDI12, оснащена разъемом для питания внешнего датчика напряжением 12В

– *I2C* - обеспечивает сбор данных с внешних датчиков по интерфейсу I2C, оснащена разъемом для питания внешнего датчика напряжением 3.3В.

Плата может быть настроена в режиме двух дополнительных импульсных входов.

Коннектор аналоговых интерфейсов. Поддерживает платы расширения:

– *4-20mA* - обеспечивает сбор показаний с внешних датчиков по интерфейсу 4-20 мА, оснащена разъемом для питания внешнего датчика напряжением 12В.

– *0-30 V* - обеспечивает сбор показаний с внешних датчиков, оснащенных аналоговым выходом, оснащена разъемом для питания внешнего датчика напряжением 12В

Коннектор цифровых интерфейсов. Поддерживает платы расширения:

– Digital I/O, содержащую два импульсных входа, обеспечивающих сбор показаний с внешних датчиков, оснащенных импульсным выходом, либо охранную функцию.

– Mosfet, содержащую два коммутируемых выхода 12-24В/5А, обеспечивающие коммутируемое питание подключенных внешних устройств.

На выход данной платы расширения коммутируется входное питание материнской платы.

Коннектор навигации - поддерживает плату расширения GPS/ГЛОННАС, обеспечивающую устройству возможность определения собственного местоположения и синхронизацию времени с использованием сигналов навигационных спутников.

Основной источник питания аккумулятор типа 18650. Резервный источник питания – две неперезаряжаемые батареи типа CR123.

Поддерживает подключение внешнего источника питания постоянного тока +12В - +24 В.

Поставляется с внешней антенной 868 МГц, а также есть возможность поставки с 4G антенной.

Каждый коннектор поддерживает строго определенный набор плат расширения.

## 2.2 Структурная схема

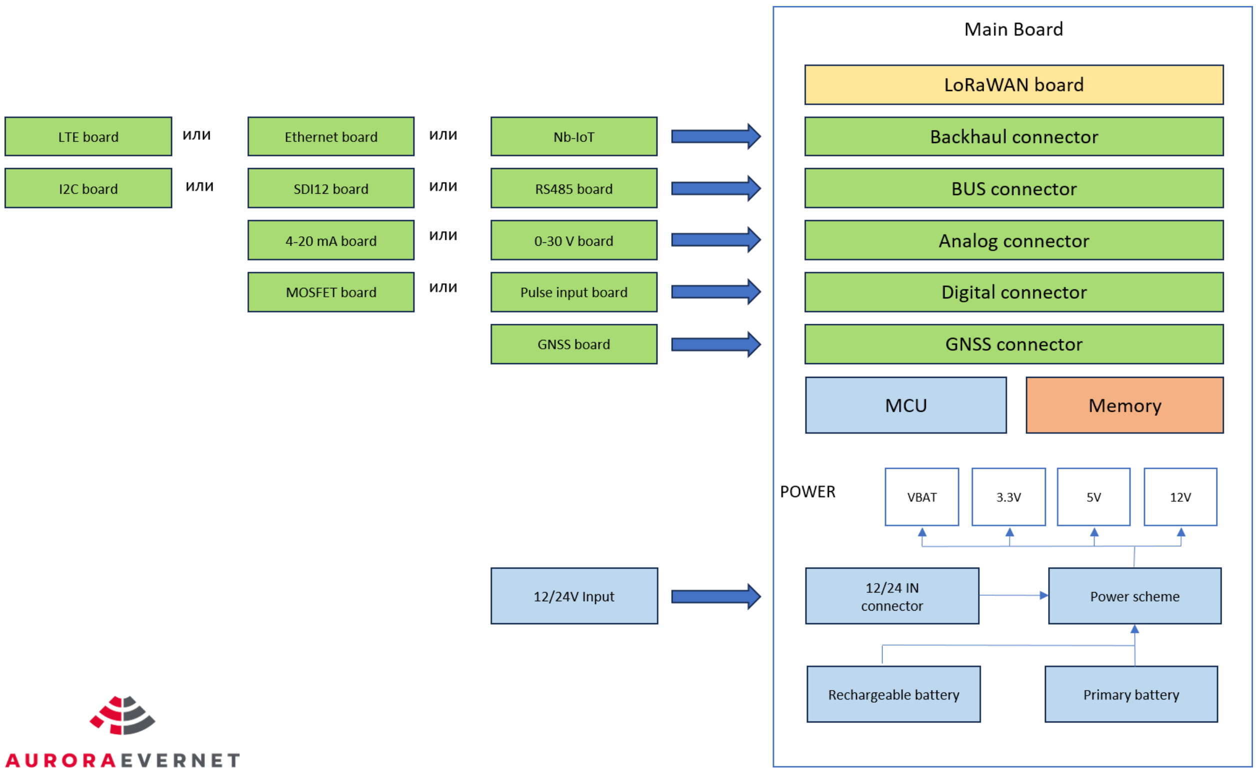


Рисунок 2.1 – Структурная схема AuroraNode

## 2.3 Описание используемых технологий

### 2.3.1 LoRa/LoRaWAN

LoRa (Long Range) – представляет собой метод модуляции, который обеспечивает большую дальность связи. Энергоэффективность устройств с модулем передачи данных LoRa позволяет создавать конечные устройства, работающие 3, 5 и 10 лет, передавая данные до 20 км.

LoRaWAN это MAC-протокол для высокоёмких сетей. Его характеризует большой радиус действия и сравнительно низкий уровень собственного потребления мощности. В числе основных компонентов сети LoRaWAN: конечное устройство, шлюзы, сетевой сервер и сервер приложений.

### 2.3.2 NB-IoT

NB-IoT (Narrow band - Internet of things) - стандарт двусторонней сотовой связи для передачи данных с различных устройств: датчиков, счётчиков и пр. Он предназначен в первую очередь для межмашинного взаимодействия (M2M).

Технология NB-IoT основана на существующих стандартах LTE, включая использование OFDMA доступа в нисходящем (DL) и SC-FDMA доступа к восходящем (UL) каналах, частотно-временную структуру, канальное кодирование и пр.

Для работы NB-IoT в рамках сети сотовой связи выделяются узкие полосы частот на существующих базовых станциях. При этом могут использоваться полосы частот, расположенные непосредственно внутри уже используемых полос частот, вплотную к уже используемым полосам частот, или в промежутке между ними.

### 2.3.3 MQTT

MQTT это протокол, который работает по модели «издатель-подписчик». MQTT использует шаблон «издатель-подписчик», чтобы отделить отправителя сообщения (издателя) от получателя (подписчика). Взаимодействием между издателями и подписчиками управляет третий компонент – брокер сообщений. Задача брокера – отфильтровать все входящие сообщения от издателей и отправить их соответствующим подписчикам.

Клиент инициирует подключение, отправляя сообщение CONNECT брокеру MQTT. Брокер подтверждает, что подключение установлено, отвечая сообщением CONNACK. Для взаимодействия между клиентом и брокером MQTT нужен стек TCP/IP. Клиенты связываются друг с другом не напрямую, а только через брокера.

### 2.3.4 CoAP

Протокол CoAP предназначен для непосредственного соединения двух узлов между собой, используя взаимодействие в рамках логики сервер/клиент: здесь, во время взаимодействия с клиентом, сервер делает доступным свои ресурсы по определённому адресу, а клиенты обращаются к том адресу с помощью стандартных HTTP-методов:

GET (получить ресурс);
POST (создать ресурс);
PUT (обновить ресурс);
DELETE (удалить ресурс).

Протокол CoAP использует UDP (User Datagram Protocol), в качестве транспортного протокола по умолчанию, что позволяет уменьшить размер служебных данных и увеличить эффективность работы.

### 2.3.5 Ethernet

Ethernet – протокол локальных сетей, отвечающая за передачу данных, доступную для устройств компьютерных и промышленных сетей. Данная технология располагается на канальном (подуровни LLC и MAC) и физическом уровнях модели OSI.

Это технология, которая соединяет проводные локальные сети (LAN), позволяет устройству взаимодействовать между собой по протоколу, который является общим сетевым языком. Локальная сеть представляет собой сеть компьютеров и других электронных устройств.

### 2.3.6 LTE

LTE (Long-Term Evolution — «долговременное развитие», часто обозначается как 4G LTE) — стандарт беспроводной высокоскоростной передачи данных для мобильных телефонов и других терминалов, работающих с данными. Он основан на сетевых технологиях GSM/EDGE и UMTS/HSPA, увеличивая пропускную способность и скорость за счёт использования другого радиоинтерфейса вместе с улучшением ядра сети.

### 2.3.7 Bluetooth

Bluetooth — это стандарт беспроводной связи малого радиуса действия, который используется для обмена данными между стационарными и мобильными устройствами на коротких расстояниях и построения персональных сетей (PANs). В наиболее широко используемом режиме мощность передачи ограничена 2,5 милливаттами, что обеспечивает очень короткий радиус действия - до 10 метров (33 футов). Он использует радиоволны UHF в ISM-диапазонах, от 2,402 ГГц до 2,48 ГГц.

## 3. Указание мер безопасности

### 3.1 Техника безопасности при эксплуатации AuroraNode

При монтаже, пуске, регулировании и техническом обслуживании AuroraNode должны выполняться требования действующих руководящих документов по правилам и мерам безопасности и эксплуатационной документации.

Персонал должен помнить, что небрежное и неумелое обращение с оборудованием может привести к неисправностям и отказам отдельных блоков, узлов системы в целом, а также привести к несчастным случаям.

В случае проведения работ на AuroraNode при включенном напряжении питания запрещается:

- извлекать сменные модули;
- производить монтаж внешних электрических цепей к установленным платам расширения;
- производить чистку корпуса устройства

При установке изделия и устранении неисправностей должны быть приняты меры, не допускающие воздействия статического электричества на элементы схем AuroraNode.

### 3.2 Пожарная безопасность

Лица, обслуживающие AuroraNode, должны выполнять правила пожарной безопасности.

## 4. Порядок установки

### 4.1 Инструкция по монтажу

AuroraNode извлекают из транспортной упаковки и убеждаются в соответствии содержимого тары упаковочному листу.

Проверяют AuroraNode на отсутствие видимых механических повреждений, целостность пломб (разрывных стикеров).

Если AuroraNode хранился при отрицательной температуре, то перед монтажом его следует выдержать в рабочих условиях не менее суток, во избежание образования конденсата на поверхности модулей и разъемов.

AuroraNode крепится на монтажные отверстия, находящиеся на боковых частях. Посадочное место выбирают таким образом, чтобы обеспечить зазор между вышестоящим и нижестоящим оборудованием при необходимости прокладки соединительный кабелей сверху или снизу AuroraNode. Место установки должно быть чистым.

Установка сменных модулей и подключение соединительных кабелей следует производить до установки внешних и внутренних источников питания.

### 4.2 Подключение к AuroraNode

Взаимодействие с устройством производится по Bluetooth с помощью Android – приложения Taiga IoT.

Подключение к устройству:

- убедитесь, что на телефоне включен Bluetooth и GPS
- запустите приложение TAIGA IoT (Приложение поддерживается устройствами с ОС Android 9 и выше)
- нажмите «Подключиться»
- выберите свое устройство из списка. (пожалуйста, обратите внимание, что может пройти до 2 минут, прежде чем ваше устройство появится в списке.)
- введите пароль.

Пароль по умолчанию (заводские настройки) для вашего устройства – «1111»

***Во время работы с устройством в приложении TAIGA IoT следует проверять наличие соединения по протоколу Bluetooth, отслеживая параметр «Аптайм» (значение должно постоянно расти) в меню «Состояние».***

## 5. Порядок работы

После того как приложение подключится к устройству вы получите доступ к основным пунктам меню:

- Настройки
- Состояние
- Команды
- Персонализация
- Отладка

В верхнем правом углу экрана показана информация о типе и версии установленного программного обеспечения и серийный номер устройства.

При установке плат расширения LTE, NB-IoT и Ethernet требуется установить соответствующую версию ПО для возможности конфигурировать устройство. Процедура обновления описана в пункте 5.6.

### 5.1 Меню «Настройки»

Меню «Настройки» дает возможность конфигурировать AuroraNode, а также устанавливаемых модулей.

#### 5.1.1 Основные

Период передачи данных возможно выставить в следующих значениях:

- 1 минута
- 30 минут
- 1 час
- 6 часов
- 12 часов
- 24 часа

Передачу данных возможно выставить на отправку одного фрейма, либо сразу полный объем данных

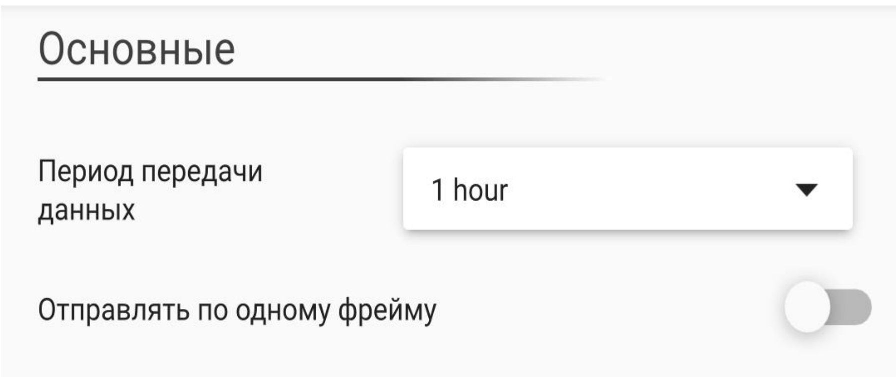


Рисунок 5.1 – Меню настроек «Основные»

5.1.2 Гибернация

Во режиме гибернации устройство отключает все платы расширения, прекращает передачу данных, кроме Bluetooth.


Рисунок 5.2 – Меню настроек «Гибернация»

5.1.3 Внешние платы

В разделе «Внешние платы» выставьте советующие вашим техническим характеристикам настройки. Обратите внимание, чтобы выставленные параметры в точности соответствовали типу платы расширения, установленной в коннекторе.

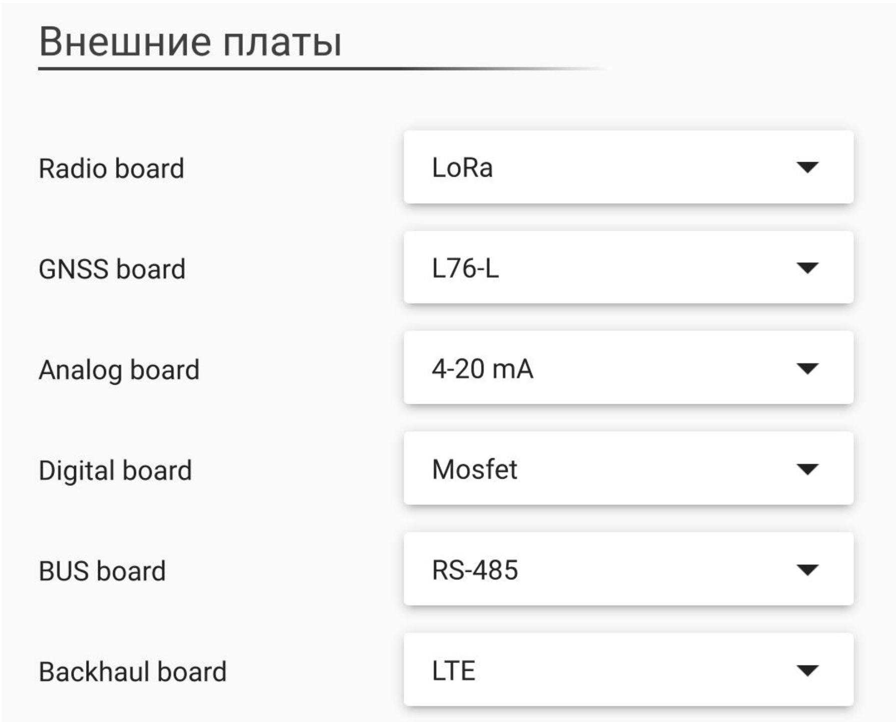


Рисунок 5.3 – Меню настроек «Внешние платы»

5.1.4 4-20 mA

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Работает от резервной батареи | Вкл. / Выкл. | Вкл.: Интерфейс работает от резервной батареи.<br>Выкл.: Интерфейс работает только от основной батареи или при подключении внешнего питания. |
| Постоянный мониторинг | Вкл. / Выкл. | Вкл.: интерфейс непрерывно отслеживает данные с подключенных датчиков. Включение данного режима приводит к повышенному энергопотреблению устройства. |
| Период сохранения измерений | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Время прогрева | Значение в секундах | Определяет период подачи напряжения питания на подключенное устройство до проведения измерения. |
| Проверка порогов включена | Вкл. / Выкл. | Автоматическая проверка порогов срабатывания аналогового входа |
| Верхний / нижний порог срабатывания (мкА) | Значение срабатывания в мкА | Устанавливается верхний и нижний порог срабатывания |

| | | |
|---|---|---|
| | | аналогового входа при получении сигнала с подключенного датчика. |
| Инициировать передачу данных | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при выходе измеренного значения за установленные пороговые значения |

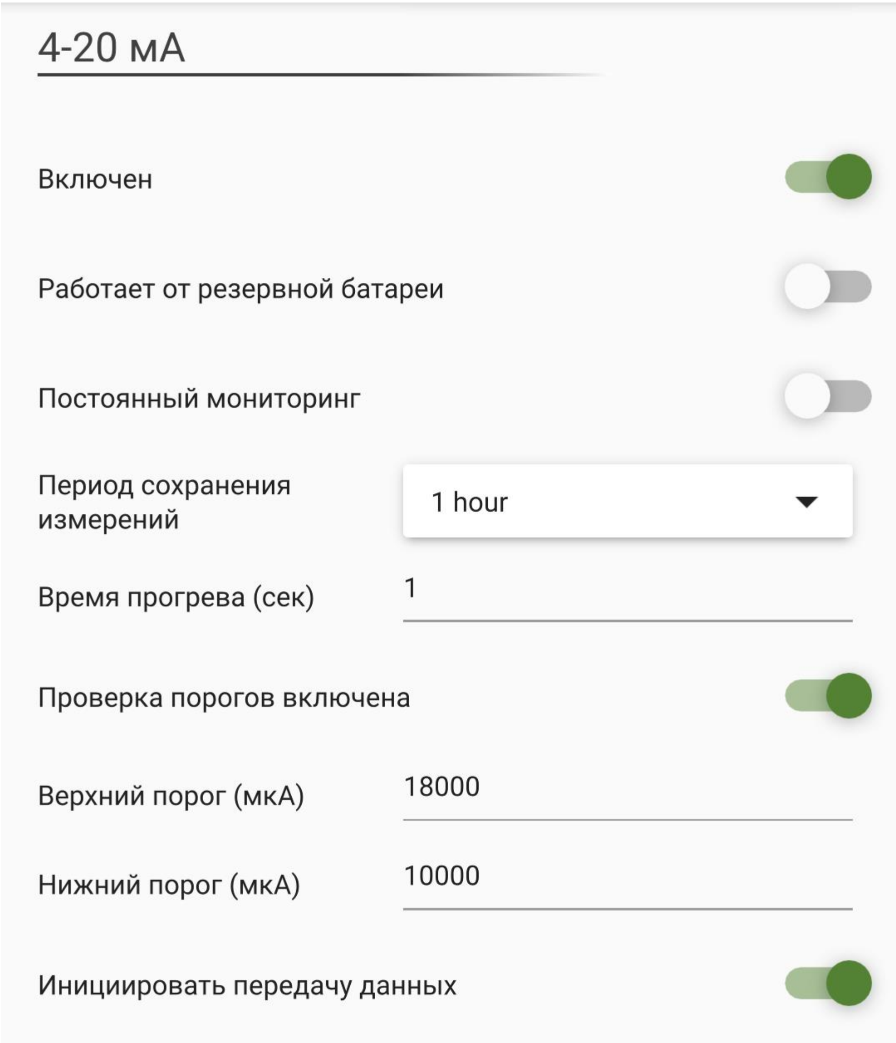


Рисунок 5.4 – Меню настроек «4-20 мА»

5.1.5 Аналоговый вход (0-30 V)

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Работает от резервной батареи | Вкл. / Выкл. | Вкл.: Интерфейс работает от резервной батареи.<br>Выкл.: Интерфейс работает только от основной батареи или при подключении внешнего питания. |
| Постоянный мониторинг | Вкл. / Выкл. | Вкл.: интерфейс непрерывно отслеживает данные с подключенных датчиков. Включение данного режима приводит к повышенному энергопотреблению устройства. |
| Период сохранения измерений | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Время прогрева | Значение в секундах | Определяет период подачи напряжения питания на подключенное устройство до проведения измерения. |
| Проверка порогов включена | Вкл. / Выкл. | Автоматическая проверка порогов срабатывания аналогового входа |
| Верхний / нижний порог срабатывания (мВ) | Значение срабатывания в мВ | Устанавливается верхний и нижний порог срабатывания |

| | | |
|---|---|---|
| | | аналогового входа при получении сигнала с подключенного датчика. |
| Инициировать передачу данных | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при выходе измеренного значения за установленные пороговые значения |

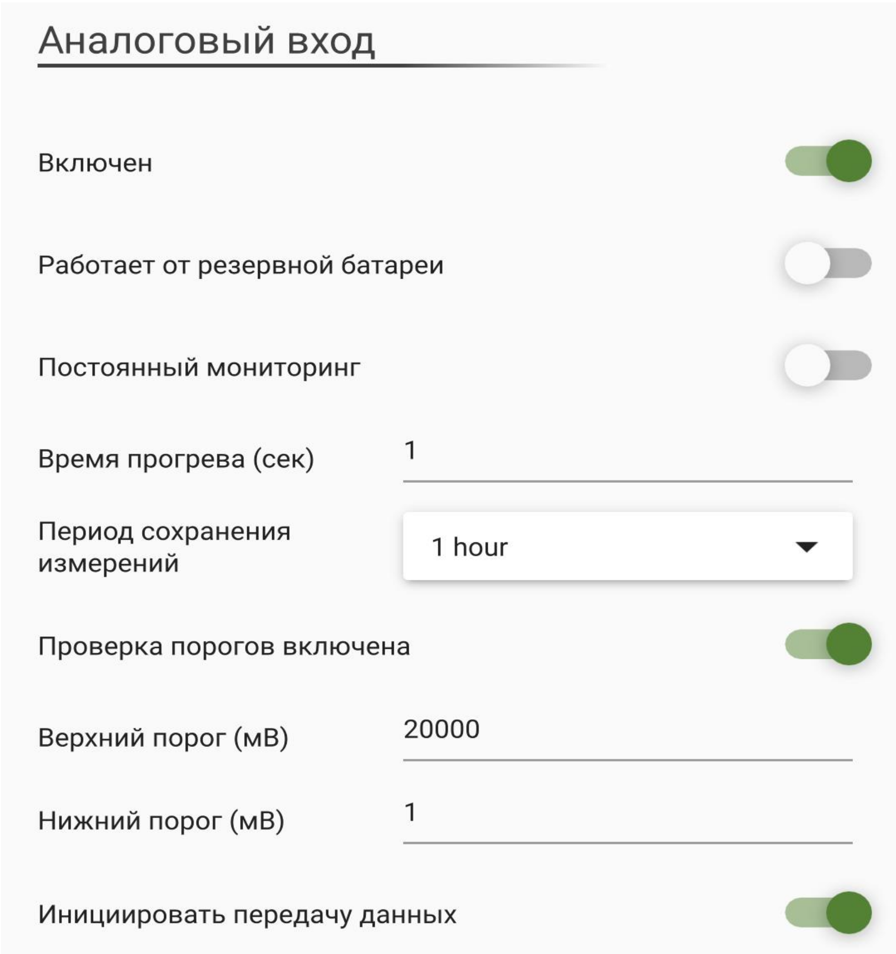


Рисунок 5.5 – Меню настроек «Аналоговый вход»

5.1.6 Цифровой вход (i2c)

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Использовать i2c как: | MOFSET<br>Pulse<br>I2c | Выбор режима (протокола), в котором будем вестись опрос внешних датчиков. |

| | | |
|---|---|---|
| | | При выборе значения Pulse плата i2c работает в режиме двух дополнительных импульсных входов. |
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Режим работы | Counter<br>Alarm Opened<br>Alarm Closed<br>Disable | Выбор режима работы интерфейса:<br>Счетчик импульсов<br>Тревога по размыканию<br>Тревога по замыканию<br>Отключен |
| Период сохранения измерений | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Инициировать передачу данных | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при выходе измеренного значения за установленные пороговые значения |

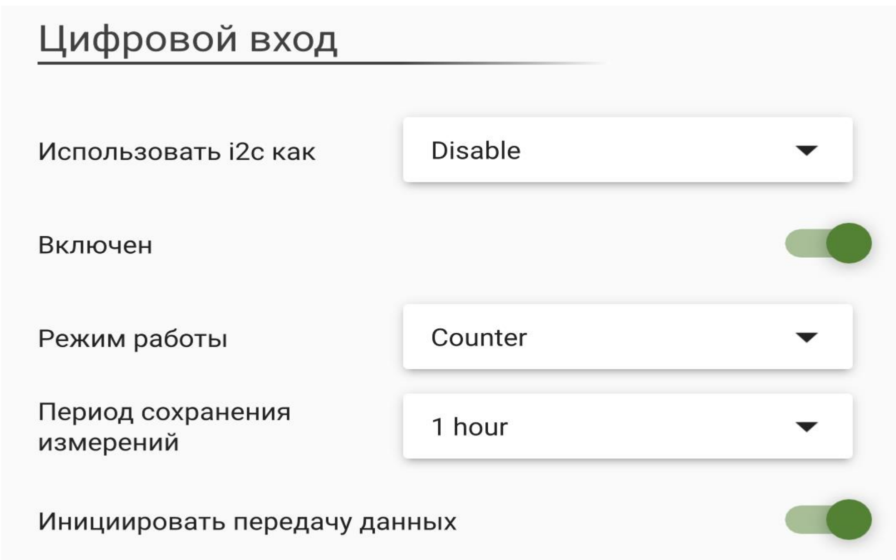


Рисунок 5.6 – Меню настроек «Цифровой вход»

### 5.1.7 Цифровой вход 2 и 3 (Pulse input board)

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Режим работы | Counter<br>Alarm Opened<br>Alarm Closed<br>Disable | Выбор режима работы интерфейса:<br>Счетчик импульсов<br>Тревога по размыканию<br>Тревога по замыканию<br>Отключен |
| Период измерений | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Внеочередная отправка данных при изменении статуса тревоги | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при изменении статуса тревоги |

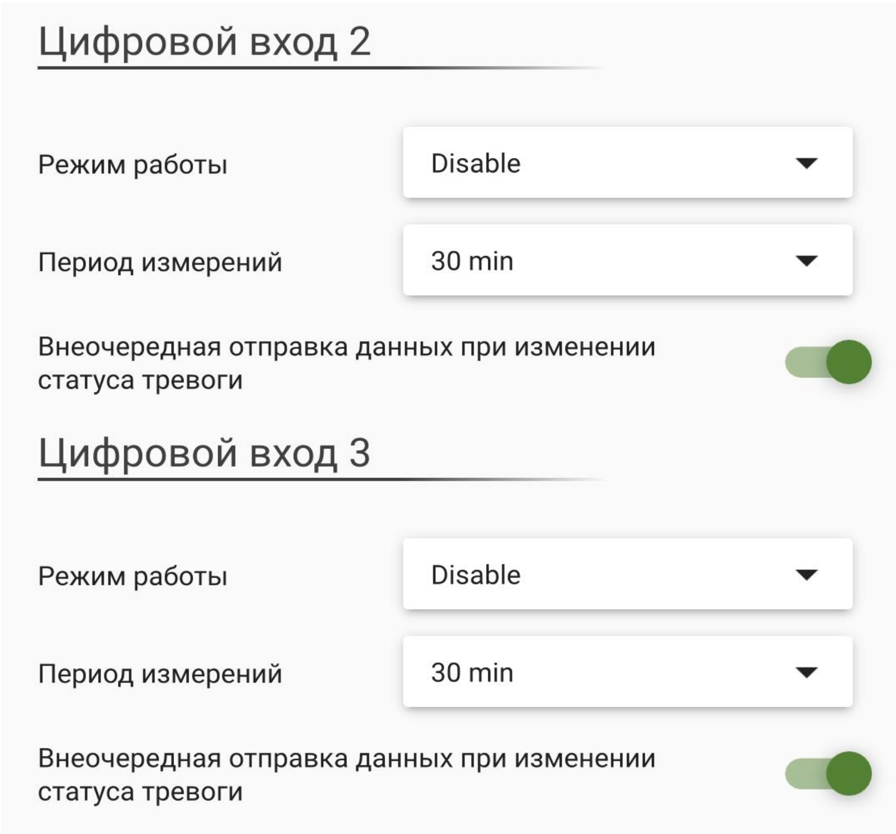


Рисунок 5.7 – Меню настроек «Цифровой вход 2 и 3»

### 5.1.8 MODBUS

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Работает от резервной батареи | Вкл. / Выкл. | Вкл.: Интерфейс работает от резервной батареи.<br>Выкл.: Интерфейс работает только от основной батареи или при подключении внешнего питания. |
| Постоянный мониторинг | Вкл. / Выкл. | Вкл.: интерфейс непрерывно отслеживает данные с подключенных датчиков. Включение данного режима приводит к повышенному энергопотреблению устройства. |
| Период | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Время прогрева | Значение в секундах | Определяет период подачи напряжения питания на подключенное устройство до проведения измерения. |
| Инициировать передачу данных | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при выходе измеренного значения |

| | | |
|---|---|---|
| | | за установленные пороговые значения |
| Измерение | Скрипт, описывающий измерение | Поле для ввода скрипта, описывающего измерение.<br>Формат скрипта представлен в пункте 5.1.20. |

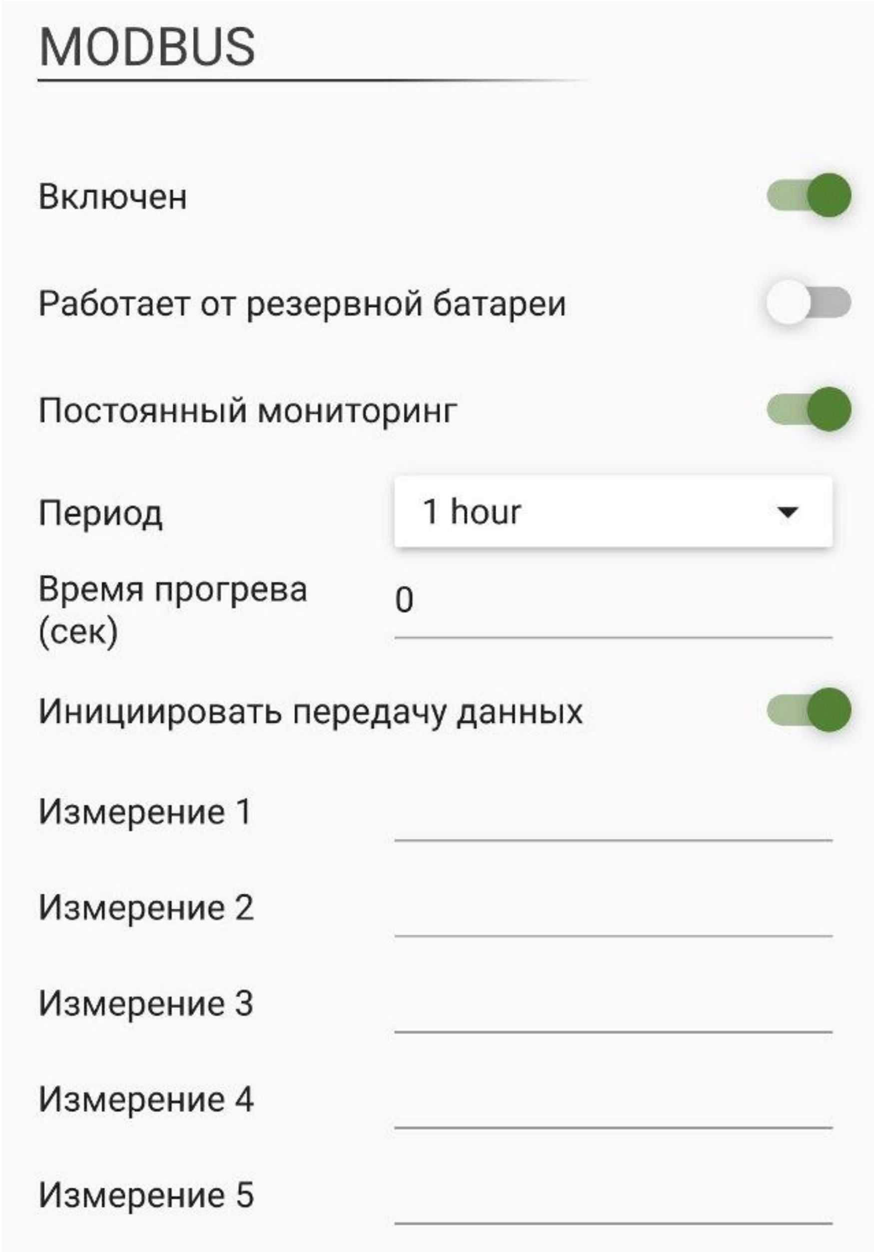


Рисунок 5.8 – Меню настроек «MODBUS»

5.1.9 RS485

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Работает от резервной батареи | Вкл. / Выкл. | Вкл.: Интерфейс работает от резервной батареи.<br>Выкл.: Интерфейс работает только от основной батареи или при подключении внешнего питания. |
| Постоянный мониторинг | Вкл. / Выкл. | Вкл.: интерфейс непрерывно отслеживает данные с подключенных датчиков. Включение данного режима приводит к повышенному энергопотреблению устройства. |
| Период сохранения измерений | 1 минута<br>5 минут<br>10 минут<br>30 минут<br>1 час<br>4 часа<br>12 часов<br>24 часа | Интервал сохранения данных с подключенных датчиков в память устройства |
| Время прогрева | Значение в секундах | Определяет период подачи напряжения питания на подключенное устройство до проведения измерения. |
| Инициировать передачу данных | Вкл. / Выкл. | Принудительная инициализация внеочередной передачи полученных данных при выходе измеренного значения |

| | | |
|---|---|---|
| | | за установленные пороговые значения |
| Измерение | Скрипт, описывающий измерение | Поле для ввода скрипта, описывающего измерение.<br>Формат скрипта представлен в пункте 5.1.20. |

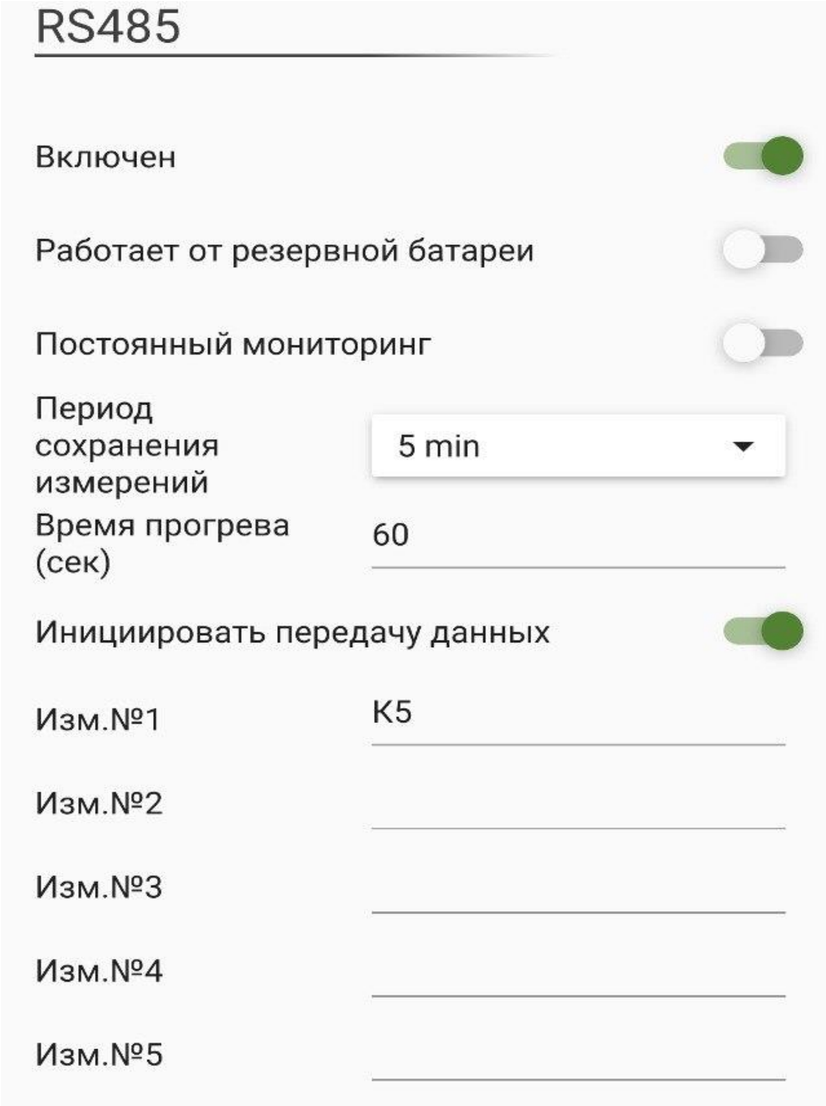


Рисунок 5.9 – Меню настроек «RS485»

5.1.10 Навигация

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Период, мин | Значение в минутах | Период синхронизации от спутника в режиме устойчивой синхронизации |

| | | |
|---|---|---|
| Время поиска спутников, сек | Значение в секундах | Интервал времени поиска спутников и вычисления задержек до режима устойчивой синхронизации |
| Отправлять данные сразу | Вкл. / Выкл. | Отправлять геоданные сразу после определения местоположения |

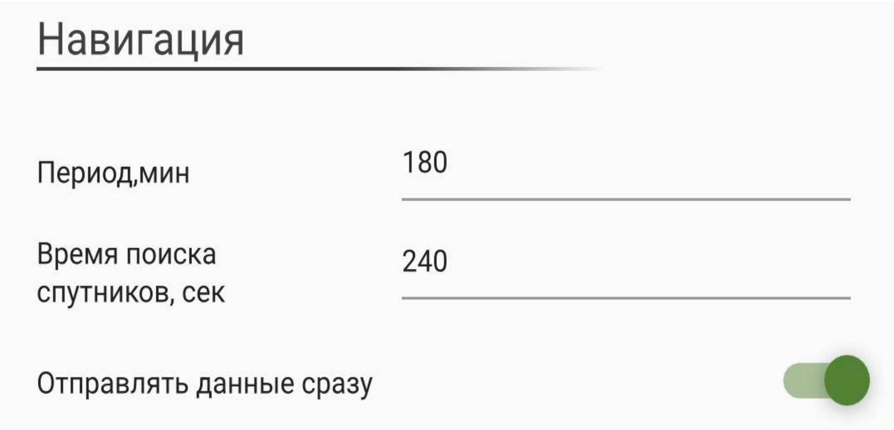


Рисунок 5.10 – Меню настроек «Навигация»

5.1.11 Опрос LoRa (Режим агрегации и репитера)

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Частота при соединении (Гц) | Значение в Гц | Значение частоты, используемой при инициализации соединения с данным узлом агрегации. |
| Частота при коммуникации (Гц) | Значение в Гц | Значение частоты используемой при коммуникации с данным узлом агрегации. |
| Spreading factor | SF7 – SF12 | Spreading Factor (SF) — коэффициент расширения спектра (от 7 до 12). Чем больше SF, тем лучше помехозащищенность линии, но тем ниже скорость и тем больше |

| | | |
|---|---|---|
| | | времени в эфире занимает передача. |
| Мой уникальный номер | Числовое значение | Уникальный номер идентификации устройства для поста сбора |

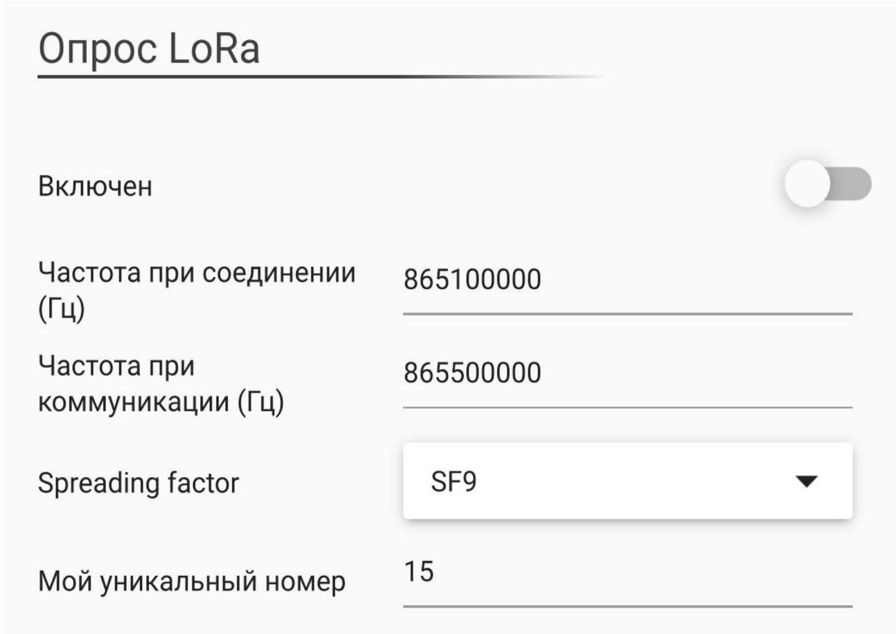


Рисунок 5.11 – Меню настроек «Опрос LoRa»

### 5.1.12 LoRaWAN

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Активация в сети | ABP<br>OTAA | Выбор способа активации устройства в сети LoRaWAN.<br>OTAA, Over-The-Air Activation - требуется пройти процедуру присоединения (join procedure), во время которой вырабатываются сессионные ключи шифрования и адрес DevAddr.<br>ABP, Activation By Personalization - не требуется проходить |

| | | |
|---|---|---|
| | | процедуру присоединения, ключи шифрования и адрес DevAddr записываются в устройство заранее. |
| Региональный частотный план | RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865 | Региональный частотный план определяет используемые при соединении частоты и типы модуляции. По умолчанию активны RU868, EU868. |
| Начальная скорость | DR0 – DR5 | Выбор начальной скорости передачи данных (бит/с)<br>DR0: 183 – 293<br>DR1: 335 – 537<br>DR2: 610 – 976<br>DR3: 1 098 – 1 757<br>DR4: 1 953 – 3 125<br>DR5: 3 417 – 5 468 |
| Период синхронизации времени с сетью (мин) | Числовое значение в минутах | Интервал синхронизации времени |
| Запрашивать подтверждение | Вкл. / Выкл. | При выборе отправки пакета данных с подтверждением отправка пакета будет повторяться до тех пор, пока не будет получено подтверждение от сетевого сервера LoRaWAN, либо пока не закончится количество переповторов пакета |
| Интервал присоединения к сети (мин) | Числовое значение в минутах | Интервал времени для повтора попытки присоединения к сети для передачи данных |
| ADR | Вкл. / Выкл. | Автоматическое управление скоростью |

| | | |
|---|---|---|
| | | (ADR) – активирует алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сети LoRaWAN. Чем выше качество принимаемого сетью сигнала, тем выше скорость будет устанавливаться в AuroraNode |

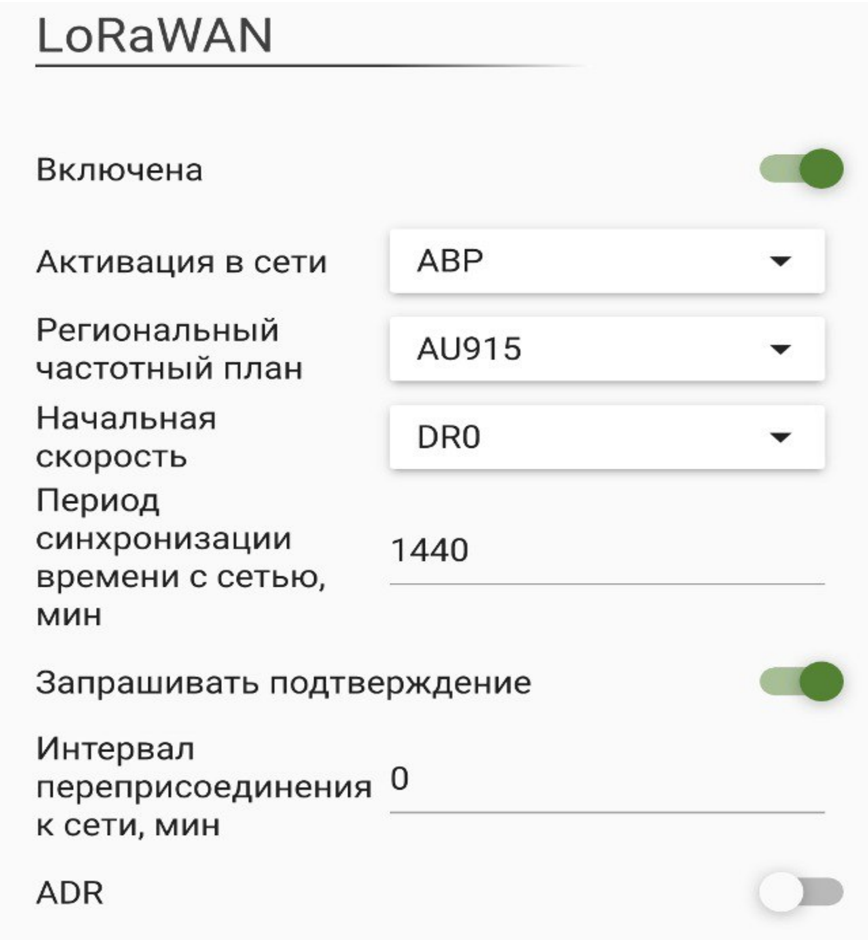


Рисунок 5.12 – Меню настроек «LoRaWAN»

5.1.13 Передача по LoRa (Режим поста сбора)

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Включен | Вкл. / Выкл. | Включение или отключение интерфейса |
| Частота при соединении (Гц) | Значение в Гц | Значение частоты используемой при |

| | | |
|---|---|---|
| | | соединении с узлом агрегации. |
| Spreading factor | SF7 – SF12 | Spreading Factor (SF) — коэффициент расширения спектра. Чем выше SF, тем лучше помехозащищенность линии, но тем ниже скорость и тем больше времени в эфире занимает передача. |
| Уникальный номер мастера / 255 - broadcast | Числовое значение | Уникальный номер узла агрегации для данного поста сбора. 255 – широковещательный номер |


Рисунок 5.13 – Меню настроек «Передача по LoRa»

### 5.1.14 NB-IoT

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Протокол | MQTT<br>COAP<br>NIDD | Выбор протокола, работающего «поверх» NB-IoT |
| IP APN | Точка доступа APN | Имя точки доступа. Настройка параметров связи (APN) по рекомендациям оператора. |
| NIDD APN | Точка доступа NIDD APN | Адрес имя точки доступа NIDD |

| | | |
|---|---|---|
| | | зарегистрированной у провайдера |
| Band (1-28) | Вкл. / Выкл. | Частотные диапазоны для работы в сети NB-IoT.<br>На территории РФ используются частотные диапазоны 3, 8 и 20. |

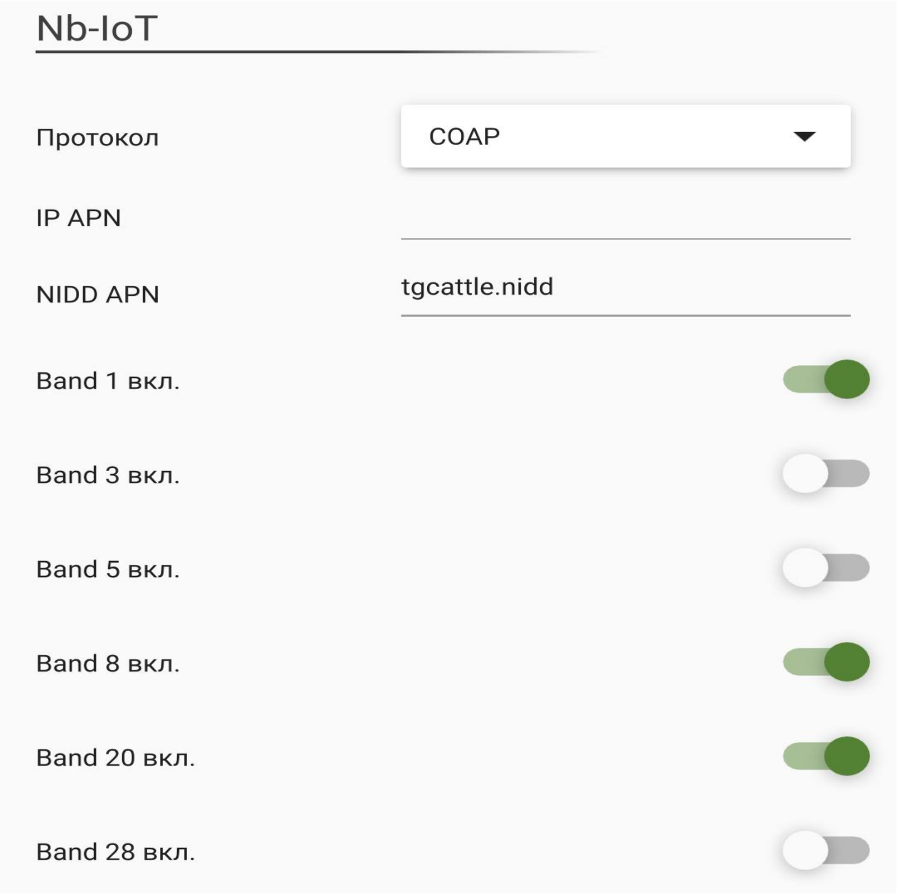


Рисунок 5.14 – Меню настроек «NB-IoT»

5.1.15 MQTT

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Адрес брокера | | IP адрес брокера (сервера) |
| Порт брокера | | Номер порта сервера |
| Логин | | Имя пользователя |
| Пароль | | Пароль доступа к серверу |
| Топик | | Произвольное описание |
| Добавить «/serial» в конце топика | Вкл. / Выкл. | Автоматическое добавление серийного |

| | | |
|---|---|---|
| | | номера устройства в поле «Топик» |

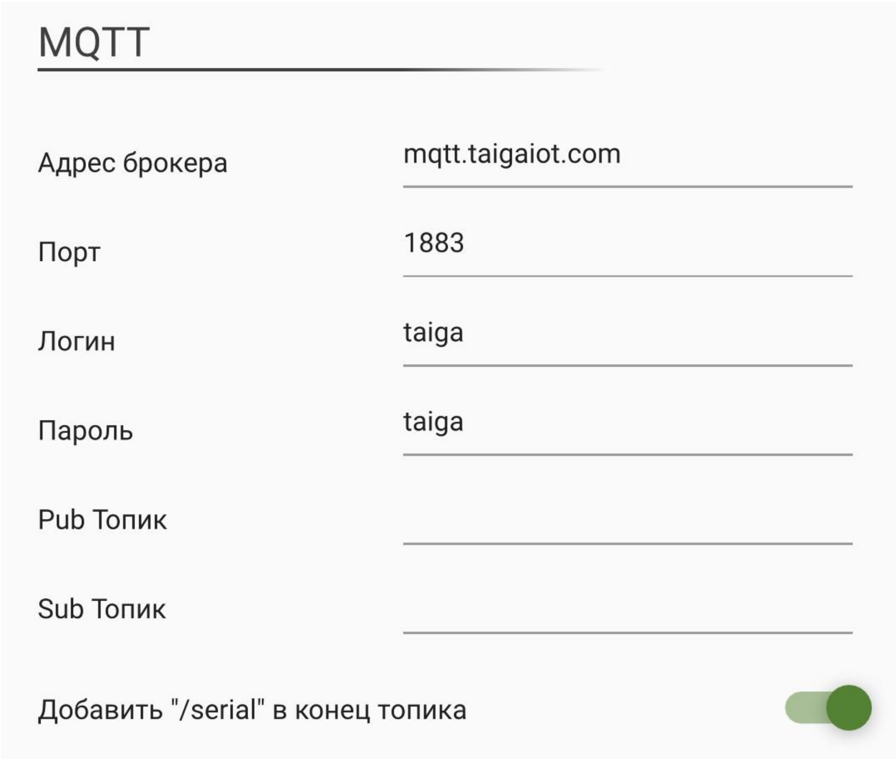


Рисунок 5.15 – Меню настроек «MQTT»

5.1.16 CoAP

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Адрес сервера | | IP адрес сервера |
| Порт сервера | | Номер порта сервера |
| Метод | POST, PUT | POST (создать ресурс)<br>PUT (обновить ресурс) |
| Uri path | | путь к запрашиваемому ресурсу |

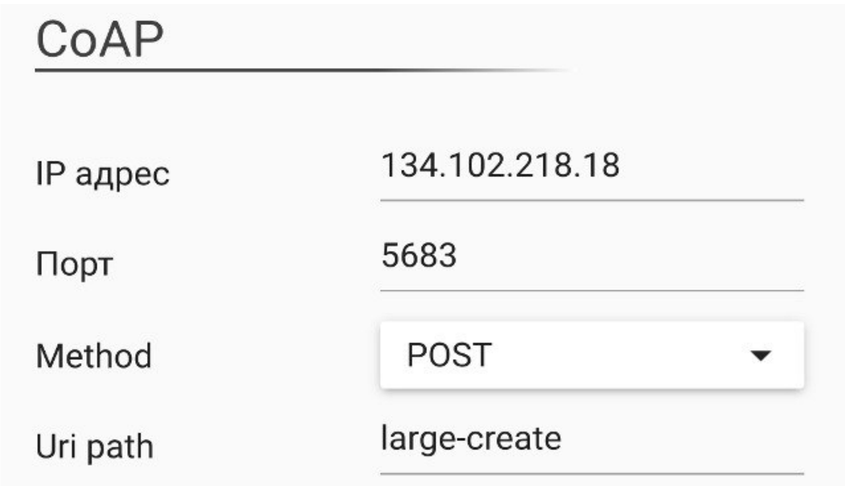


Рисунок 5.16 – Меню настроек «CoAP»

### 5.1.17 MOSFET

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| 1 включен | Вкл. / Выкл. | Включение/отключение первой пары контактов |
| Состояние Нормальное / Тревога | OFF / ON<br>ON / OFF | Определение состояния нормально замкнутого и нормально разомкнутого положения |
| Режим работы | RS-485<br>Modbus<br>I2C<br>SDI-12<br>AIN<br>4-20 mA | Выбор режима работы модуля |
| 2 включен | Вкл. / Выкл. | Включение/отключение второй пары контактов |
| Состояние Нормальное / Тревога | OFF / ON<br>ON / OFF | Определение состояния нормально замкнутого и нормально разомкнутого положения |
| Режим работы | RS-485<br>Modbus<br>I2C<br>SDI-12<br>AIN<br>4-20 mA | Выбор режима работы модуля |

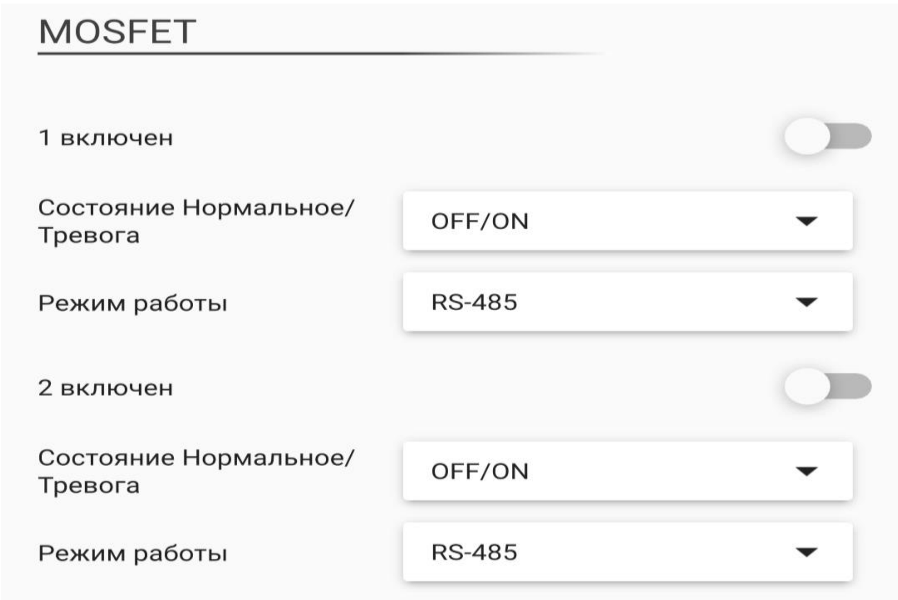

Рисунок 5.17 – Меню настроек «MOSFET»

5.1.18 SupportServer

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Адрес MQTT брокера | | IP адрес брокера (сервера поддержки) |
| Порт MQTT брокера | | Номер порта сервера поддержки |
| Логин на MQTT брокере | | Имя пользователя |
| Пароль на MQTT брокере | | Пароль доступа к серверу |
| Период коммуникации (час) | Числовое значение | Интервал отправки сервисных отчетов MQTT брокеру сервер |

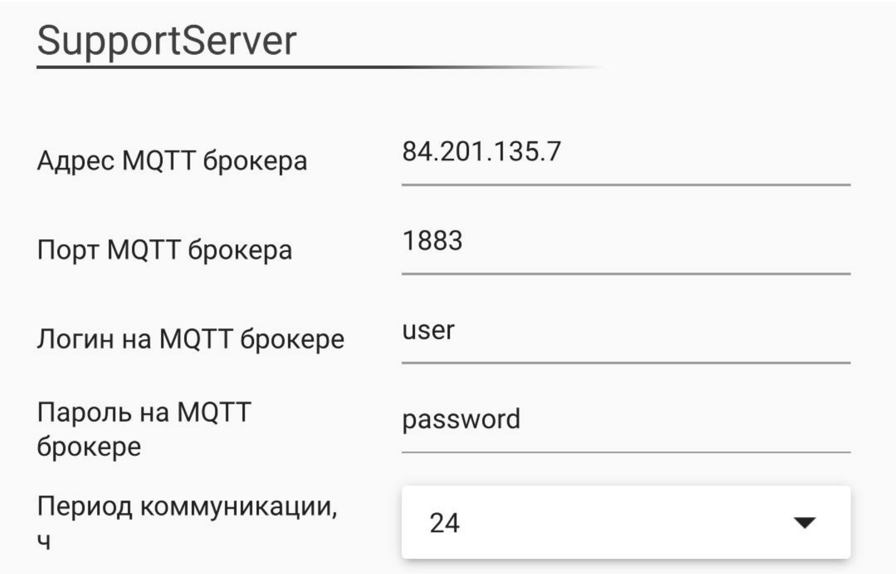


Рисунок 5.18 – Меню настроек «SupportServer»

5.1.19 Связь

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Статический IP | | IP адрес для подключения по Ethernet |
| Subnet mask | | Макса подсети |
| Шлюз IP | | IP адрес шлюза (маршрутизатора) |
| DNS | | IP адрес DNS сервера |
| DHCP включен | Вкл. / Выкл. | Включение получения сетевых реквизитов по протоколу DHCP |

| | | |
|---|---|---|
| MQTT IP | | IP адрес брокера (сервера) |
| Порт MQTT | | Номер порта сервера |
| Логин MQTT | | Имя пользователя |
| Пароль MQTT | | Пароль доступа к серверу |
| MQTT клиент ID | | ID устройства |
| Топик | | Произвольное описание |

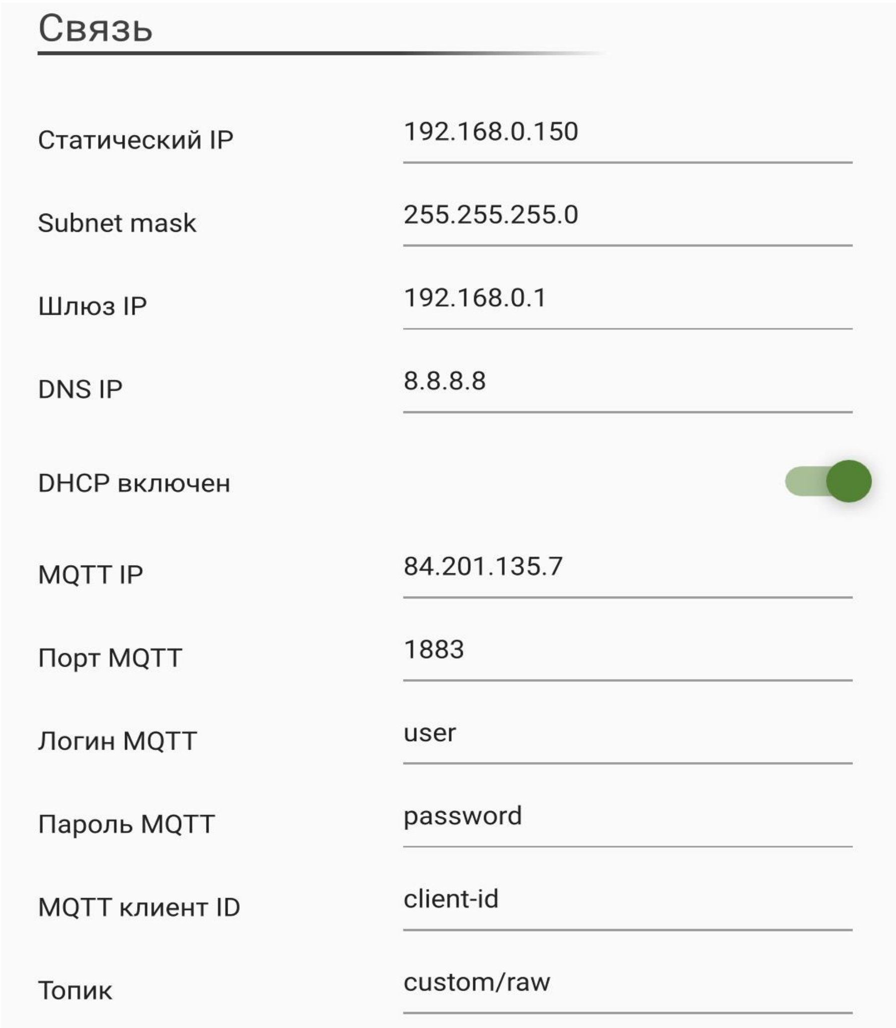


Рисунок 5.19 – Меню настроек «Связь»

5.1.20 LTE

| Параметр | Значения | Примечание |
|---|---|---|
| Протокол | MQTT<br>COAP<br>NIDD | Выбор протокола, работающего «поверх» NB-IoT |
| APN | Точка доступа APN | Имя точки доступа. Настройка параметров связи (APN) по рекомендациям |

| | | |
|---|---|---|
| | | оператора. |
| Band (1-28) | Вкл. / Выкл. | Частотные диапазоны для работы в сети |

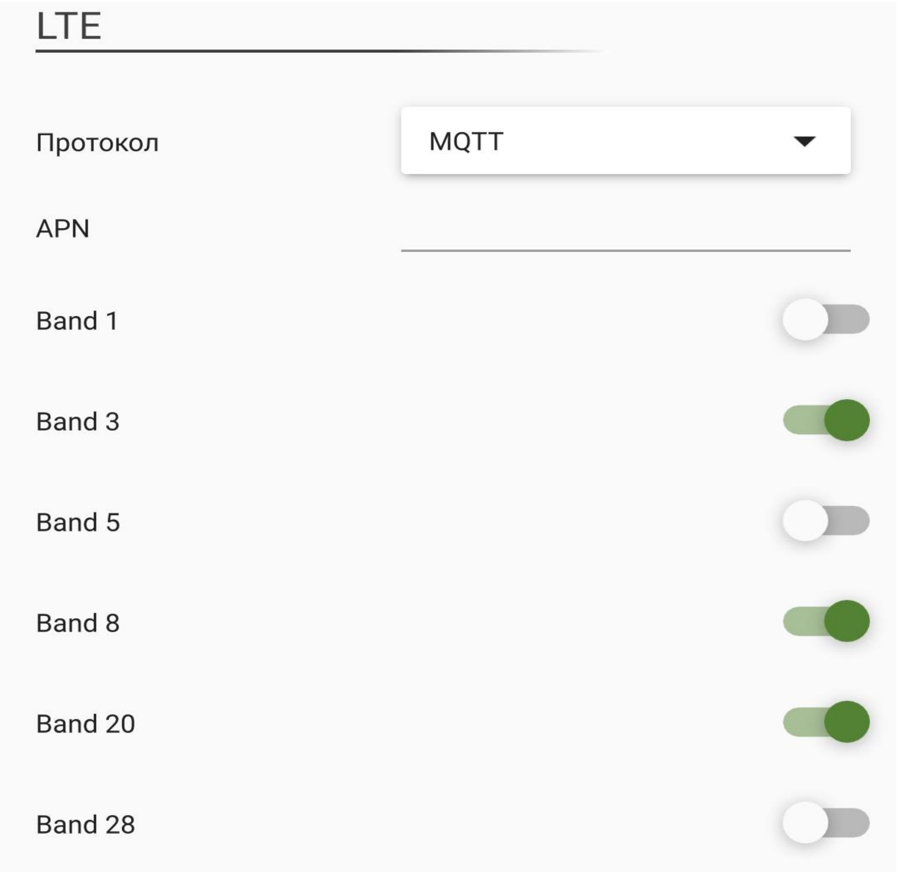


Рисунок 5.20 – Меню настроек «LTE»

5.1.21 Скрипт измерения

Формат написания скрипта измерения:
Name#Units#Uprange#Downrange#BusAddr#RegAddr#Signed#Divider#RegCnt

| Измерение | Примечание |
|---|---|
| Name | Указывается имя/тип датчика |
| Units | Указывается номер датчика |
| Uprange | Указывается верхний порог контролируемой величины |
| Downrange | Указывается нижний порог контролируемой величины |
| BusAddr | Адрес внешнего датчика на шине RS-485 |
| RegAddr | Адрес регистра |
| Signed | Признак наличия знака для данных в регистре:<br>0 – беззнаковое<br>1 – знаковое |
| Divider | Величина, на которую следует разделить считанное из регистра значение перед передачей |

| | |
|---|---|
| RegCnt | Количество регистров для чтения подряд * В версии ПО 0.9 до 5 значений, в версии ПО 1.6 до 10 значений |

5.2 Вкладка «Состояние»

Меню «Состояние» показывает следующую информацию об устройстве:

- Напряжение источника питания
- Текущий режим работы
- Температуру окружающей среды (в градусах Цельсия)
- Время
- Аптайм (время работы устройства с момента последнего старта в секундах)
- Статус подключения внешнего питания
- Текущее состояние подключения внешних датчиков по цифровым и аналоговым интерфейсам
- Статус модуля GNSS
- Статус и статистику подключения к сети LoRaWAN
- Статус и статистику подключения модуля LoRa
- Статус подключения к сети NB-IoT, LTE

5.3 Вкладка «Команды»

| Команда | Примечание |
|---|---|
| Рестарт | Перезагрузка устройства |
| Присоединится к сети | Принудительное подключение к сети (в зависимости от настроек) |
| Выполнить цикл измерений | Выполнение цикла измерений с подключенных внешних датчиков |
| Отправить данные | Внеочередная отправка данных, полученных с подключенных внешних датчиков |
| Очистить флеш | Очистка флеш-памяти устройства |
| Сброс к заводским настройкам | Сброс текущей конфигурации устройства. После сброса требуется обновить данные, полученные приложением с устройства нажав кнопку «Получить» из левого выпадающего меню |
| Соединиться с сервером поддержки | Отправка сервисных данных на сервер поддержки (support server) |
| Запуск QA тестов | Запуск системы самодиагностики. Данные доступны на вкладке «Отладка» |

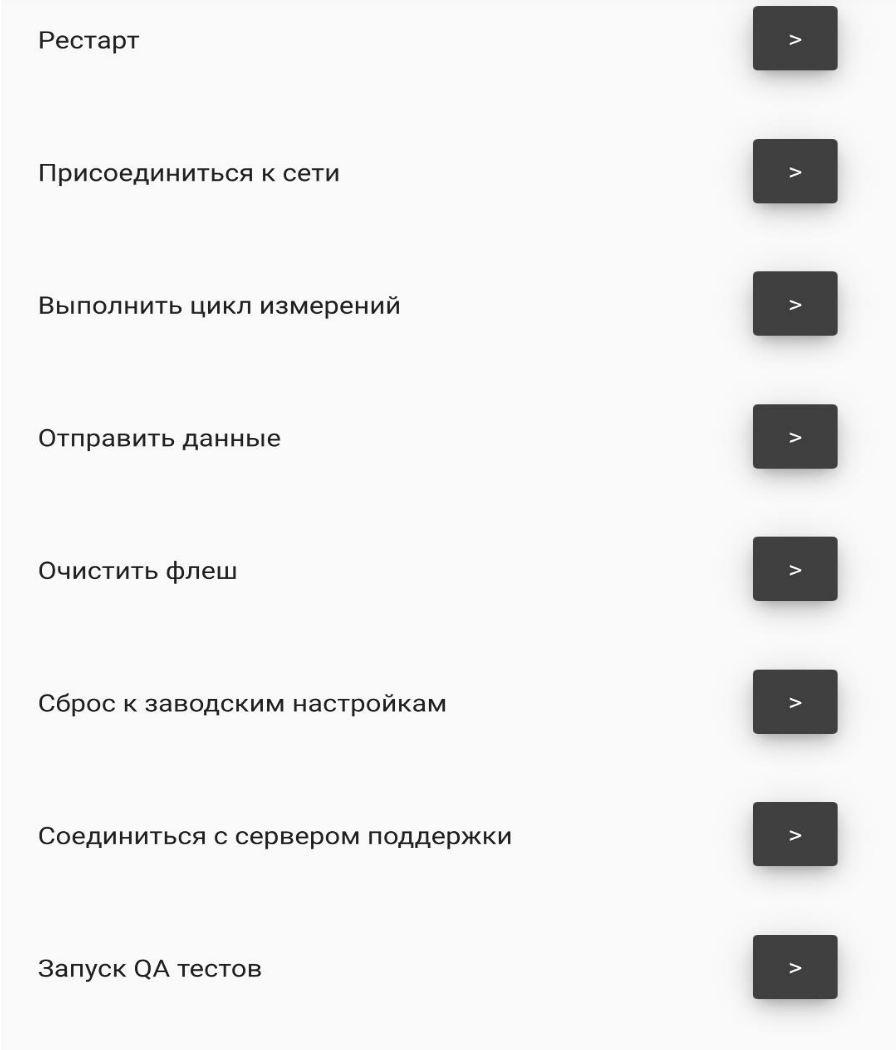


Рисунок 5.21 – Вкладка «Команды»

## 5.4 Вкладка «Персонализация»

| Параметр | Примечание |
|---|---|
| Основное: | |
| Серийный номер | Редактирование серийного номера устройства |
| Мастер пароль | Изменение мастер пароля для доступа к устройству через приложение |
| OTAA: | |
| DevEUI | Глобальный идентификатор устройства в адресном пространстве IEEE EUI64 для сетей LoraWAN |
| AppEUI | Глобальный идентификатор приложения в адресном пространстве IEEE EUI64 |
| AppKey | Ключ приложения |

| | |
|---|---|
| ABP: | |
| DevAddr | Адрес конечного устройства |
| AppSKey | Сессионный ключ |
| NwkSKey | Сетевой сессионный ключ |

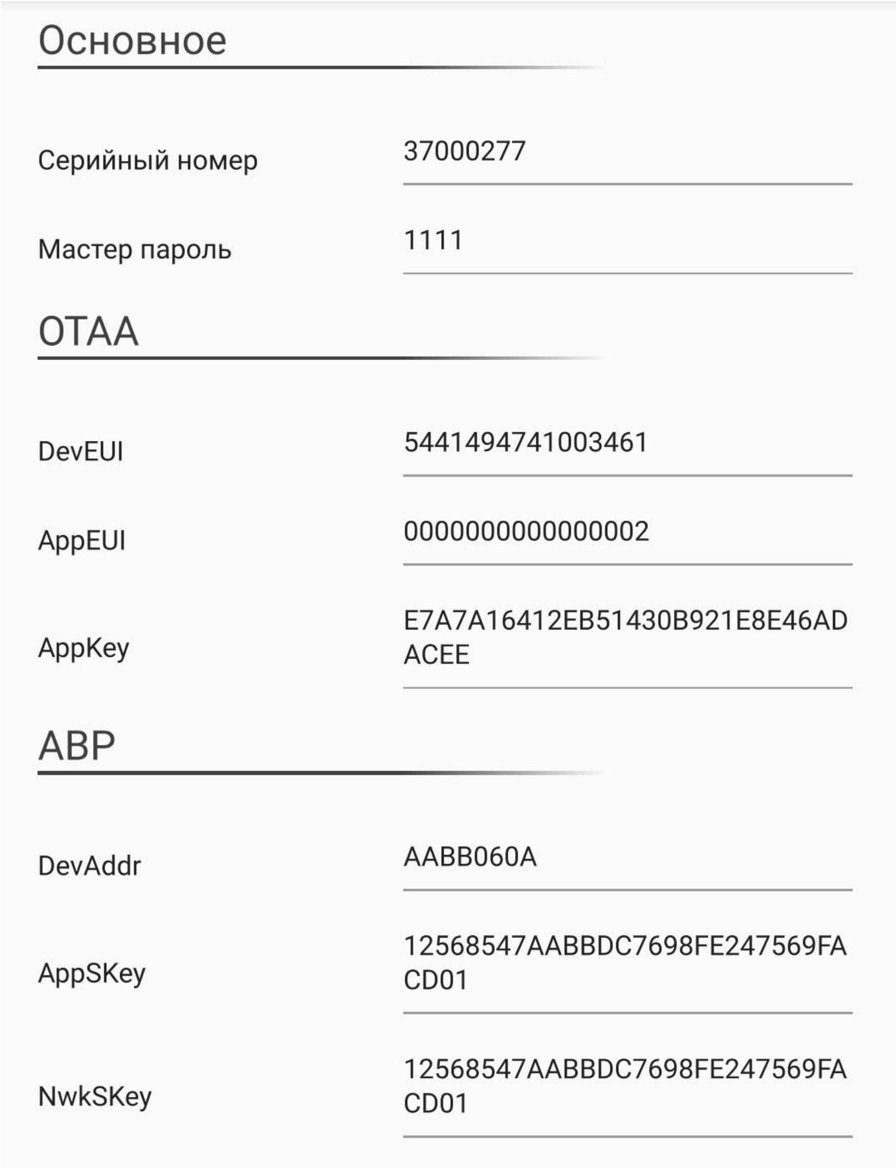


Рисунок 5.22 – Вкладка «Персонализация»

## 5.5 Вкладка «Отладка»

На вкладке «Отладка» выводятся данные, полученные после проведения QA тестов, а также данные журнал событий.

## 5.6 Обновление устройства

Для обновления устройства требуется нажать кнопку рестарт и переприсоединиться к устройству в течении 10 секунд. В течение данного периода времени устройство находится в режиме Boot mode. При подключении к устройству в режиме Boot mode, в приложении Taiga IoT будет доступна только вкладка «Отладка». Во вкладке «Отладка» нажать кнопку «обновление ПО» и выбрать файл прошивки.

Выбор версии ПО зависит от типа устанавливаемой платы расширения в коннекторе Backhaul:

- Ethernet - AuroraNodeApplicationETH_V#.#.bin
- NB-IoT - AuroraNodeApplicationNB_V#.#.bin
- LTE - AuroraNodeApplicationLTE_V#.#.bin

## 6. Требования к условиям эксплуатации

AuroraNode должна эксплуатироваться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от -40 до +75 °C;
- относительная влажность до 80%;
- атмосферное давление от 60 до 160 кПа;

7. Правила хранения

Хранение AuroraNode производится в упакованном виде в отапливаемом складском помещении, при отсутствии прямого солнечного излучения и отсутствии в окружающей среде кислотных, щелочных и других примесей, вредно влияющих на устройство, при температуре окружающего воздуха от 1 до 40°С, относительной влажности воздуха до 60 % при температуре 20°С и атмосферном давлении от 86 до 106 кПа.

Допускается кратковременное повышение влажности воздуха до 80 % при температуре воздуха 25°С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца.

## 8. Транспортирование

Транспортирование AuroraNode производится в упакованном виде в закрытом автомобильном транспорте, закрытых железнодорожных вагонах, герметизированных кабинах самолетов и вертолетов, в трюмах речного транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°С.

Транспортирование AuroraNode производится в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта и ГОСТ 23088.

## 9. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок хранения AuroraNode – 12 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации AuroraNode – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня изготовления.

Потребитель теряет право на гарантийный ремонт AuroraNode в следующих случаях:

- по истечении срока гарантии;
- при нарушении правил эксплуатации, транспортирования и хранения;
- при наличии повреждений наружных деталей после ввода его в эксплуатацию;
- при срыве пломб (разрывных стикеров) предприятия-изготовителя.

Гарантийный и послегарантийный ремонт AuroraNode производится предприятием-изготовителем.

## 10. Утилизация

AuroraNode не содержит компонентов, загрязняющих окружающую среду, и не требует специальных мер по утилизации.

Внешние элементы питания должны быть утилизированы в соответствии с ГОСТ Р 59042 - 2020.