

Руководство пользователя

AirBit Network Server 1.4.7

г. Ярославль, июль 2023

Содержание

Работа с сервером	2
Определения обозначения и сокращения	2
Общие управляющие элементы	6
Разделы программы	8
Обзор	9
Шлюзы	15
Устройства	20
Настройки	33
Сети	34
Частотный план	36
Группы устройств	39
Multicast группы	42
Региональные параметры	46
Пользователи	53
Компании	53
Сотрудники	56

Работа с сервером

ПО является Web-приложением для администрирования сервера и позволяет добавлять в сеть новые оконечные устройства LoRaWAN, просматривать карту сети, контролировать базовые станции, а так же управлять правами пользователей.

Определения обозначения и сокращения

Сокращение	Описание
LoRa	от англ. Long Range Метод модуляции, который обеспечивает значительно большую дальность связи (зону покрытия), чем другие конкурирующие с ним способы. Метод основывается на технологии модуляции с расширенным спектром
LoRaWAN	Открытый протокол для высокочастотных (миллионы устройств в одной сети) сетей с большим радиусом действия и низким энергопотреблением
FEC	от англ. forward error correction Технология кодирования/декодирования сигнала с возможностью обнаружения ошибок и коррекцией информации методом упреждения
DevEUI	Глобальный идентификатор конечного устройства в IEEE EUI64 адресном пространстве, который однозначно идентифицирует конечное устройство
AppEUI	Глобальный идентификатор приложения в IEEE EUI64 адресном пространстве, который однозначно идентифицирует поставщика приложения конечного устройства
DevAddr	32-битный идентификатор. Старшие 7 битов используются в качестве сетевого идентификатора (NwkID) для разделения адресов территориально перекрывающихся сетей различных сетевых операторов и для роуминга. Младшие 25 битов – сетевой адрес (NwkAddr) конечного устройства. Может быть произвольно назначен администратором сети.
AppKey	Ключ приложения в стандарте AES-128 для конкретного конечного устройства, назначается владельцем приложения.

	<p>Всякий раз, когда конечное устройство присоединяется к сети через беспроводную активацию, AppKey используется для получения сеансовых ключей NwkSKey и AppSKey, специфических для этого конечного устройства. Данный ключ также используется для проверки MIC (кода целостности сообщения) LoRaMAC-сообщений, содержащих запрос на «присоединение» и «подтверждение присоединения»</p>
NwkSKey	<p>Сетевой сеансовый ключ конкретного конечного устройства. Он используется как сервером сети, так и конечным устройством для расчета и проверки MIC (кода целостности сообщения) всех сообщений (данных), чтобы гарантировать целостность данных</p>
AppSKey	<p>Сеансовый ключ приложения конкретного конечного устройства. Он используется как сервером приложений, так и конечным устройством для шифрования и дешифрования «кадра данных», в сообщениях, содержащих прикладные данные конкретных приложений</p>
MAC	<p>от англ Media Access Control Управление доступом к среде. подуровень канального (второго) уровня модели OSI, согласно стандартам IEEE 802</p>
ОТАА	<p>от англ. Over The Air Activation Процесс активации по воздуху, во время которого вырабатываются сессионные ключи шифрования и адрес DevAddr</p>
ABP	<p>от англ. Activation By Personalization Активация через процесс персонализации. Не требуется проходить процедуру присоединения, ключи шифрования и адрес DevAddr записываются в устройство заранее вручную (персонализация устройства)</p>
CR	<p>от англ. Code Rate Избыточность кодирования в процессе FEC</p>
RSSI	<p>от англ. Received Signal Strength Indicator Изотропно-излучаемая мощность. Показатель уровня принимаемого сигнала, дБм</p>
SNR	<p>от англ. Signal-to-Noise Ratio Отношение мощности полезного сигнала к мощности шума, дБ</p>
ADR	<p>от англ. Adaptive Data Rate</p>


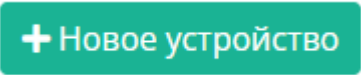

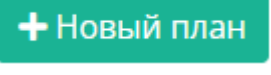
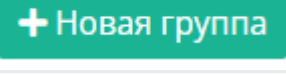
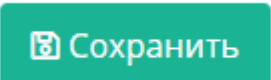
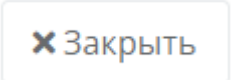

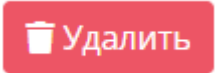






	Технология адаптивного изменения скорости в зависимости от качества среды передачи. Наличие включения режима отображается в виде установки флага
ADRACKReq	Флаг запроса конечным устройством подтверждения факта получения сетью сообщений от данного устройства. При неполучении устройством ответа на N-ое количество сообщений с данным флагом устройство понижает свою скорость
ACK	Флаг, инициирующий получение одной стороной (сетью или конечным устройством) сообщения от другой стороны. Используется при передаче данных, требующих подтверждения. Не устанавливается для подтверждения получения сообщений в рамках процедуры адаптации скорости
FCnt	Номер фрейма
FPort	Номер порта фрейма
Uplink-сообщение	Восходящее сообщение, отправленное конечным устройством серверу
Downlink-сообщение	Нисходящее сообщение, отправленное сервером конечному устройству
CONF_UP CONF_DOWN	от англ. Confirmed Message Сообщение, требующее от адресата подтверждения получения
UNCONF_UP UNCONF_DOWN	от англ. Unconfirmed Message Сообщение, не требующее от адресата подтверждения получения
Multicast-сообщение	Сообщение, адресованное нескольким адресатам (используется метод отправки от одного хоста к некоторой ограниченной группе хостов)
McAddr	Сетевой адрес мультикаст-группы, который предварительно согласуется между сетевым сервером и приложением
McKey	Ключ мультикаст-группы. Все устройства, принадлежащие к одной мультикаст-группе, имеют одинаковый ключ, ассоциированный с данной группой
McNwkSKey	Сетевой сеансовый ключ мультикаст-группы
McAppSKey	Сеансовый ключ приложения конкретной мультикаст-группы
JOIN_REQ	Сообщение, отправленное конечным устройством серверу при процедуре активации OTAA

JOIN_ACC	Сообщение, отправленное сервером конечному устройству при процедуре активации ОТАА
БС	Базовая станция = шлюз

Общие управляющие элементы

К общим управляющим элементам относятся типовые действия или последовательности действий с одними и теми же функциональными элементами веб-интерфейса.

Добавление / удаление новых устройств и записей, изменение записей

    	<p>Для добавления новых записей и устройств необходимо нажать кнопку в соответствующем разделе. После чего откроется веб-форма для ввода данных. Поля веб-формы, отмеченные символом *, являются обязательными для заполнения.</p>
	<p>Кнопка для сохранения введенных данных в веб-форме</p>
 	<p>Закрытие веб-формы без сохранения вводимых данных</p>
 	<p>Удаление выбранной записи с помощью нажатия на кнопку или клика на иконку напротив записи</p>
	<p>Редактирование записи. При клике на иконку напротив соответствующей записи открывается веб-форма для изменения вводимых данных</p>
	<p>Кэлбэки для устройства</p>
	<p>Просмотр выбранной записи. При клике на иконку напротив соответствующей записи открывается веб-форма для просмотра данных без возможности редактирования</p>
	<p>Отключение устройства при нажатии на иконку</p>
	<p>Сворачивание виджетов</p>

Поиск

Поиск устройства / записи. Необходимо в поисковой строке ввести параметр фильтрации и нажать кнопку «Найти»:

 ✕ 🔍 Найти

Поиск данных за определенный период.

 ✕ 🔍

Сортировка

Сортировка по реестрам выполняется по клику на стрелки. Столбцы, сортировка по которым возможна, отмечены соответствующими стрелками. На рисунке ниже, например, можно отсортировать таблицу по столбцу "Имя", но нет сортировки по столбцу "Действия".

<input type="checkbox"/>	ID	Действия	Имя ↕	EUI ↕	Сеть ↕	Только приём ↕	Задержка, мс	Последн. фрейм
--------------------------	----	----------	-------	-------	--------	----------------	--------------	----------------

Сортировка данных по статусу активности:

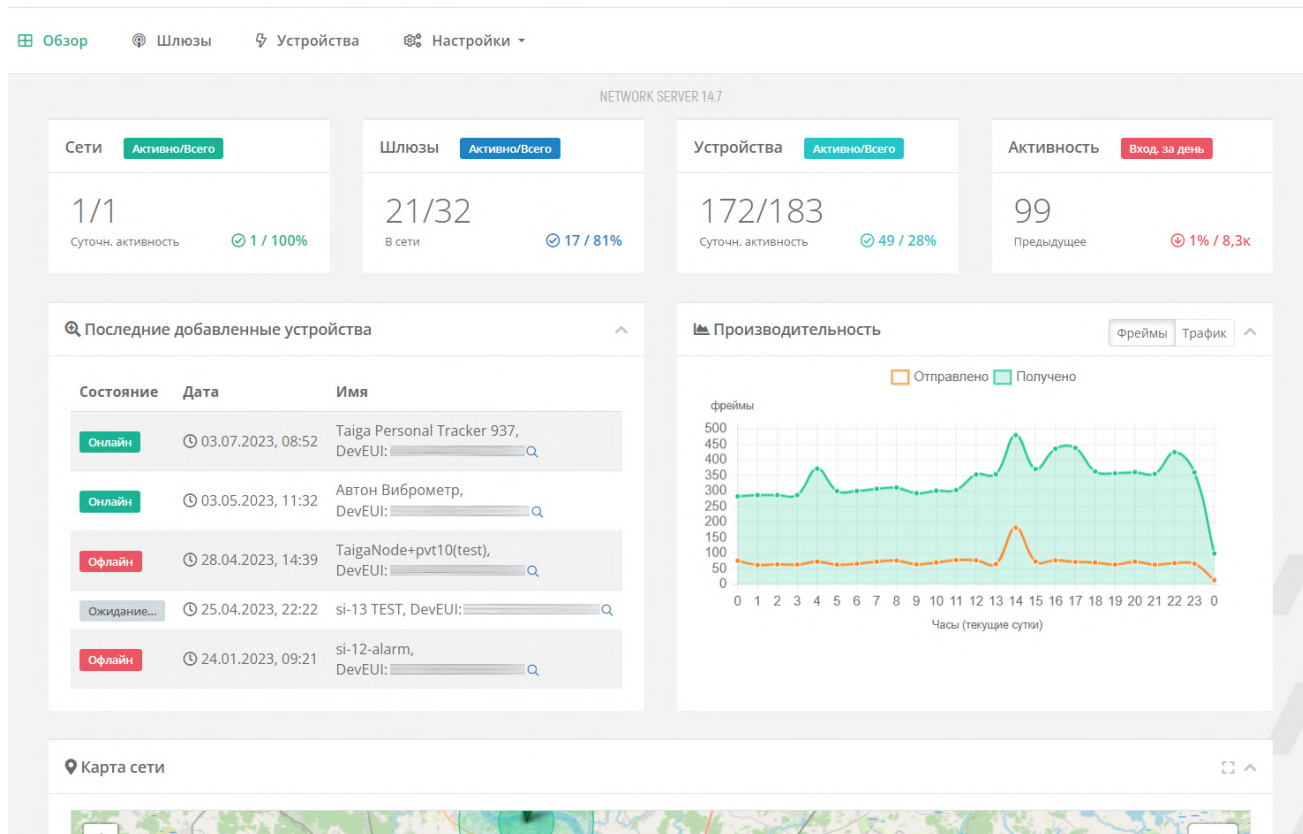
Вывод количества записей на страницу:

Всего записей (32) на страницу

Разделы программы

Обзор

Раздел “Обзор” представляет собой главную страницу интерфейса – панель инструментов (дашборд), собранный из виджетов.



Ниже рассмотрим каждый виджет подробнее.

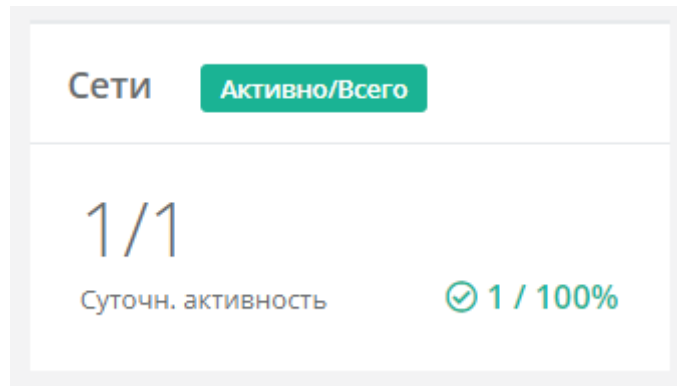
Сети

Большие цифры — информация об отношении количества активных сетей LoRaWAN к общему количеству сетей, зарегистрированных на сервере.

На скриншоте ниже: 1 / 1 → 1 активная сеть / 1 сеть всего.

Цифры зеленым цветом — суточная активность сети, выраженная в единицах и процентах относительно числа активных сетей.

На скриншоте ниже: 1 / 100% → 1 сеть передавала данные за последний сутки, это 100% от количества активных сетей.



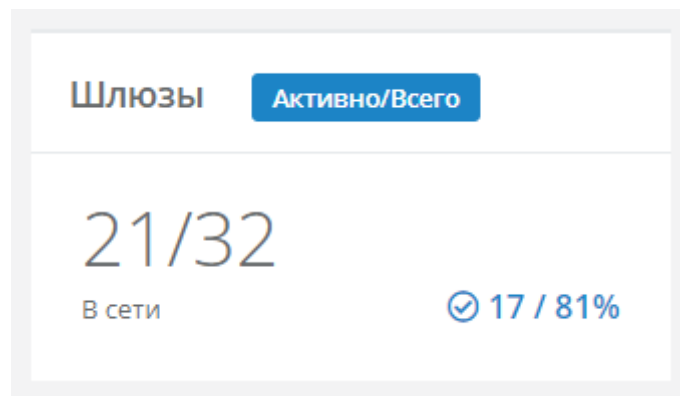
Шлюзы

Большие цифры — информация об отношении количества активных базовых станций (БС) к общему количеству БС, зарегистрированных на сервере.

На скриншоте ниже: 21 / 32 → 21 активных БС / 32 БС зарегистрировано на сервере.

Цифры синим цветом — количество БС в режиме "онлайн", выраженное в единицах и в процентном отношении относительно числа активных БС.

На скриншоте ниже: 17 / 81% → 17 БС "онлайн" / это 81% от количества активных БС.



Устройства

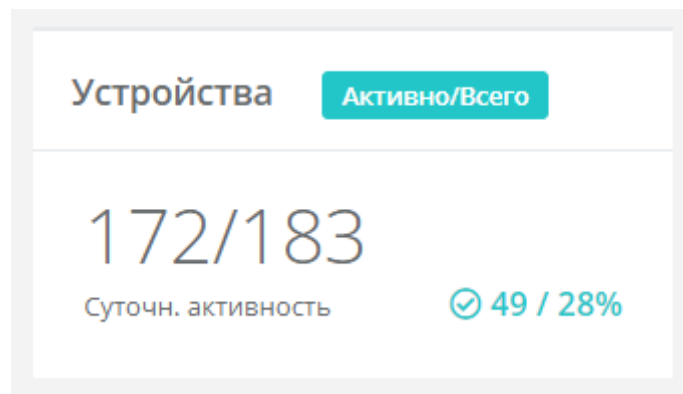
Большие цифры — информация об отношении количества активных оконечных устройств к общему количеству устройств, зарегистрированных на сервере.

На скриншоте ниже: 172 / 183 → 172 активных устройств / 183 устройства зарегистрировано на сервере.

Это число может быть округлено, например, 1905 устройств будет отображаться как 1,9к.

Цифры бирюзовым цветом — количество устройств в режиме «онлайн» за последние сутки, выраженное в единицах и в процентном отношении относительно числа активных устройств.

На скриншоте ниже: 49 / 28% → 49 устройств «онлайн» / это 28% от количества активных устройств.



Активность

Большая цифра — информация о количестве входящих фреймов (пакетов) на сервер за текущие сутки.

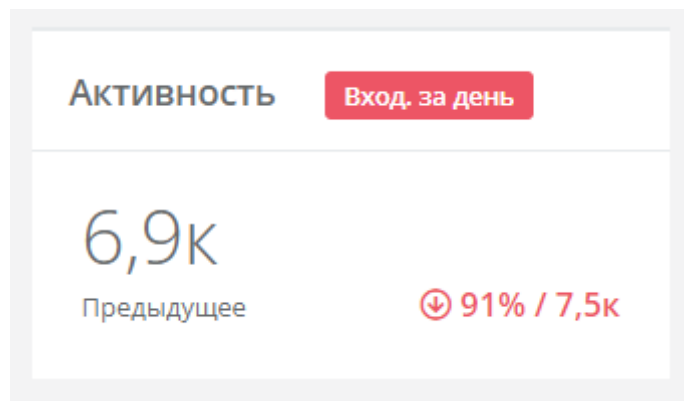
На скриншоте ниже: 6,9к фреймов (ок. 6900 фреймов, цифра округлена).

Цифры красным цветом — сравнение с предыдущими сутками в количественном и процентном отношении.

На скриншоте ниже: 91% / 7,5к

→ 7,5к фреймов пришли за предыдущие сутки;

→ 91% – отношение количества фреймов за текущие сутки (6,9к) относительно количества фреймов за предыдущие сутки (7,5к), т.е. 6,9к - это 91% от 7,5к.



Последние добавленные устройства

Отображается информация о последних добавленных устройствах на сервер: текущее состояние, дата добавления, имя устройства.

🔍 Последние добавленные устройства ^		
Состояние	Дата	Имя
Онлайн	🕒 03.07.2023, 08:52	Taiga Personal Tracker 937, DevEUI: <input type="text"/> 🔍
Онлайн	🕒 03.05.2023, 11:32	Автон Виброметр, DevEUI: <input type="text"/> 🔍
Офлайн	🕒 28.04.2023, 14:39	TaigaNode+pvt10(test), DevEUI: <input type="text"/> 🔍
Ожидание...	🕒 25.04.2023, 22:22	si-13 TEST, DevEUI: <input type="text"/> 🔍
Офлайн	🕒 24.01.2023, 09:21	si-12-alarm, DevEUI: <input type="text"/> 🔍

Данный виджет можно свернуть при необходимости кнопкой в виде стрелочки в верхнем правом углу.

При клике на заголовок “Последние добавленные устройства” можно перейти в раздел «Устройства». При этом все устройства будут отсортированы по дате добавления.

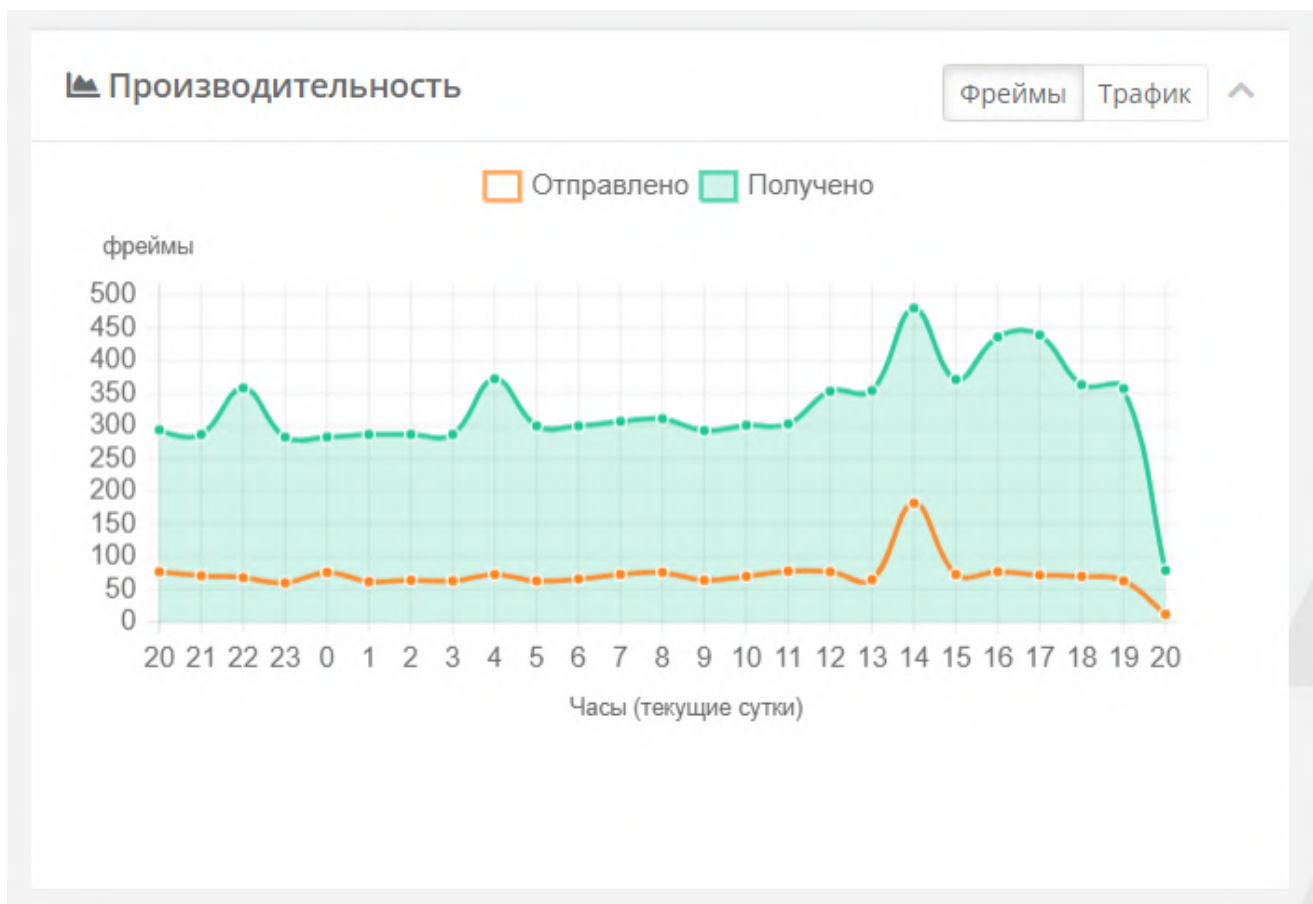
См. подробнее в разделе [“Устройства”](#).

Производительность

Данный виджет отображает производительность сети в двух вариантах. Переключение между ними происходит при нажатии на кнопки:




- “Фреймы” — количество исходящих/входящих пакетов (с группировкой по часу);
- “Трафик” — количество исходящей/входящей информации в байтах (с группировкой по часу).

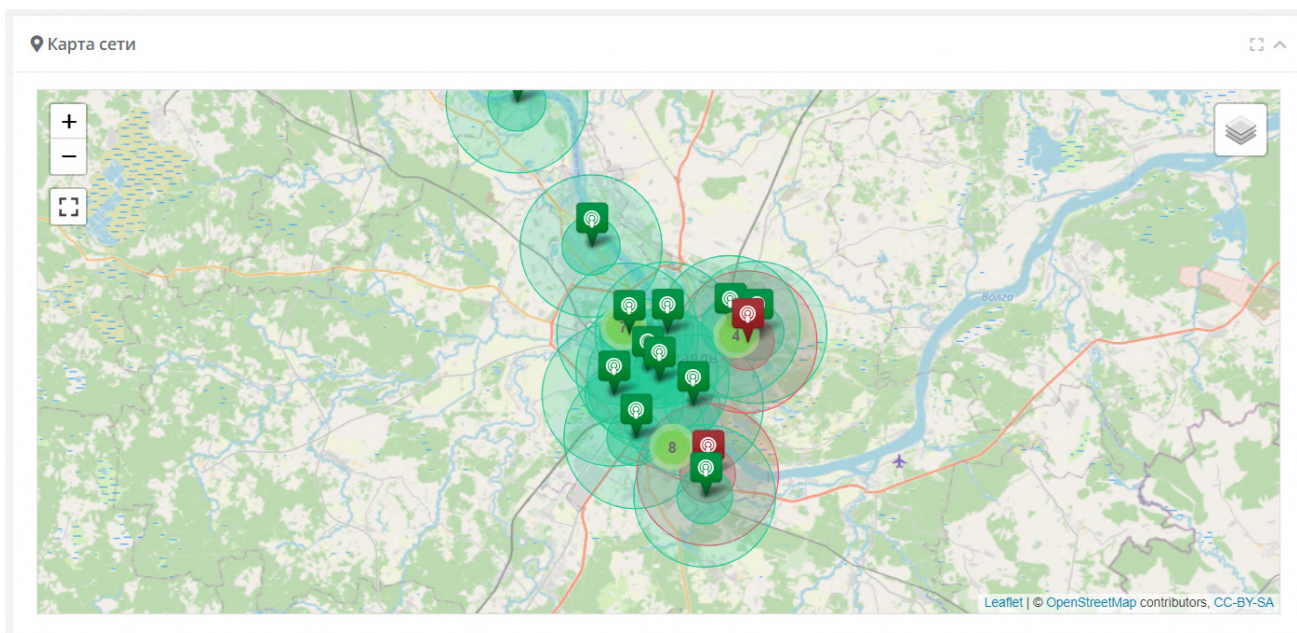
Данный виджет можно свернуть при необходимости кнопкой в виде стрелочки в верхнем правом его углу.



Карта сети

Отображение шлюзов и устройств на карте местности. Устройства и шлюзы наносятся на разные слои. Управлять слоями можно на карте, инструменты находятся слева от карты.

	Управление отображением слоев
	Полноэкранный режим карты
	Сворачивание виджета



Шлюзы

Для регистрации новой БС или редактирования параметров уже существующей БС на сервере необходимо перейти в раздел “Шлюзы”.

NETWORK SERVER 14.7

Шлюзы (32) Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос

ID	Действия	Имя	EUI	Сеть	Только приём	Задержка, мс	Последн. фрейм	Статус
1		VEGA-YAR-PAPANINA-7 (Repair)		-	Нет	25	19 дек. 2022 г., 09:08:09	Неактивен
4		CISCO-YAR-RESPUBL-6		-	Нет	39	21 июл. 2023 г., 00:25:34	Активен
5		KRLNK-YAR-VOLOD-62K2		-	Нет	23	26 окт. 2021 г., 16:16:03	Неактивен
7		VEGA-YAR-BATOVA-30		-	Нет	29	21 июл. 2023 г., 00:25:31	Активен
8		VEGA-YAR-PAPANINA-7-NEW		-	Нет	32	21 июл. 2023 г., 00:25:28	Активен
9		VEGA-SILVERBOR-ALESHKOVO		-	Нет	48	21 июл. 2023 г., 00:25:33	Активен
10		VEGA-YAR-INDUST-32		-	Нет	20	21 июл. 2023 г., 00:25:31	Активен
13		TKTLK-YAR-AXIS		-	Нет	10	11 июн. 2019 г., 15:34:38	Неактивен

Красным цветом обозначены БС, которые находятся не в сети.

Зеленым цветом – БС в сети, отправляющие и принимающие пакеты.

Добавление новой БС

Нажать кнопку “Новый шлюз” в верхнем правом углу. Откроется модальное окно.

📍 **Добавление шлюза**
Расширенные опции: OFF
✕

EUI шлюза *	<input style="width: 100%;" type="text" value="EUI шлюза"/> <small>Введите 8-ми байтную (16-ти символьную) строку в HEX формате</small>
Имя *	<input style="width: 100%;" type="text" value="Имя"/>
Сеть	<input style="width: 100%;" type="text" value="-- Не выбрано --"/> <small>Если не выбрать, то будет использована сеть по умолчанию</small>
Мощность, дБм *	<input style="width: 100%;" type="text" value="14"/> <small>Введите мощность передачи в дБм (целое число)</small>
Канал передачи *	<input style="width: 100%;" type="text" value="0"/> <small>Номер RF канала для передачи низходящих фреймов</small>
Статус *	<input style="width: 100%;" type="text" value="Активен"/>
Неинкрементная статистика	<input type="checkbox"/> <small>Установите этот флажок, если ваш шлюз генерирует неинкрементную статистику, т.е. хранит всю статистику на своей стороне и передает ее в каждом пакете</small>
Общий шлюз	<input checked="" type="checkbox"/> <small>Установите этот флажок, если хотите, чтобы шлюз использовался как общий (коллективный)</small>

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочками *.

- **EUI шлюза *** – идентификатор базовой станции (16 символов в HEX формате-8байт).
- **Сеть** – в поле можно выбрать одну из зарегистрированных сетей на сервере. В противном случае будет использована сеть по умолчанию. Выбор Сети, в которой будет находиться БС, влияет на обмен пакетами между сервером и устройствами. Если устройство находится в сети, отличной от БС, пакеты от этого устройства будут отброшены сервером.

- **Мощность, дБм *** – мощность передачи БС. Задается в настройках БС.
- **Канал передачи *** – канал БС (частота), используемый для передачи данных на конечные устройства.
- **Неинкрементная статистика** – при нажатии галочки подтверждается, что БС будет хранить всю статистику у себя и передавать ее в каждом пакете. Это зависит от того, ведет ли БС накопительную статистику по пакетам или только между передачами статистики.
- **Общий шлюз** – при нажатии галочки у конкретной БС подтверждает ее коллективное использование другими компаниями-провайдерами.

При нажатии на кнопку "OFF" в верхнем правом углу окна открывается форма экспертных параметров БС.



Экспертные настройки:

☰ Расширенные опции

Keep-Alive интервал, сек.

Установите интервал между Keep-Alive пакетами для данного шлюза. Это необходимо для правильного определения сетевой задержки.

Только приём

Установите флаг, если хотите, чтобы шлюз работал только на приём

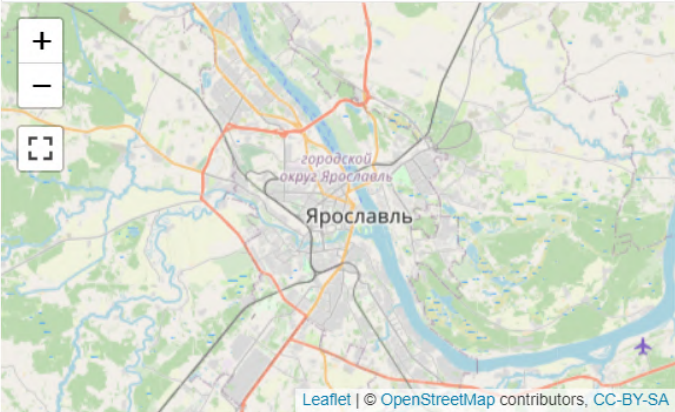
Партнер для отправки

Выберите партнера для отправки данных, если шлюз используется только для приёма

Отправка только во второе приёмное окно RX2

Установите флаг, если хотите, чтобы шлюз производил отpravку только во второе приёмное окно

Geo-coordinates



Leaflet | © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA

Высота над уровнем моря, м

• **Keep-Alive** – интервал в секундах, через который базовая станция подтверждает свое состояние. Используется для вычисления сетевой задержки. По умолчанию: 10 секунд.

• **Только прием** – галочка, указывающая, что БС работает только на прием. При установке данного флага передача данных через эту БС идет только в одном направлении: от конечных устройств → на данную БС → а затем на сервер. Это

используется, когда в непосредственной близости расположены две БС: одна работает только на прием, а вторая в обычном режиме. Для реализации этой опции в следующем поле (**Партнер для отправки**) необходимо выбрать БС-партнера.

- **Отправка только во второе приемное окно RX2** – для реализации отправки данных конечному устройству только во второе приемное окно RX2 необходимо установить флаг в соответствующем поле.

- **Geo-coordinates, Высота над уровнем моря** – в данные поля вводятся широта, долгота и высота над уровнем моря – координаты расположения БС. Если БС имеет встроенный GPS приемник, то введенные координаты обновятся актуальными значениями автоматически.

Для сохранения данных нажмите “Сохранить”. При успешном добавлении БС появится в списке шлюзов.

При клике на EUI устройства, можно увидеть статические параметры:

The screenshot shows a web interface for managing gateways. At the top, there are filters for 'Все', 'Неактивен', and 'Активен'. Below is a search bar with the text 'Введите поисковый запрос' and a 'Найти' button. To the right are buttons for 'Удалить' and '+ Новый шлюз'. The main table has columns: ID, Действия, Имя, EUI, Статистика, Последн. фрейм, and Статус. A popup window titled 'Статистика' is open over the 'EUI' column of the first gateway, displaying various metrics.

ID	Действия	Имя	EUI	Статистика	Последн. фрейм	Статус
1		VEGA-YAR-PAPANINA-7 (Repair)	██████████	<ul style="list-style-type: none">• IP-порт: ██████████• Последн. фрейм: 21 июл. 2023 г., 19:18:24• Время шлюза: 21 июл. 2023 г., 19:18:10## Счетчики фреймов:• Получено от устройств: 7112706• Получено (CRC ОК): 3696505• Получено и перенаправлено: 3696505• Перенаправлено/подтверждено: 100%• Получено от сервера: 0• Передано на устройства: 1538417	19 дек. 2022 г., 09:08:09	Неактивен
4		CISCO-YAR-RESPUBL-6	██████████		21 июл. 2023 г., 19:18:24	Активен
5		KRLNK-YAR-VOLOD-62K2	██████████		26 окт. 2021 г., 16:16:03	Неактивен
7		VEGA-YAR-BATOVA-30	██████████		21 июл. 2023 г., 19:18:20	Активен
8		VEGA-YAR-PAPANINA-7-NEW	██████████	- Нет 46	21 июл. 2023 г., 19:18:21	Активен
9		VEGA-SILVERBOR-ALESHKOVO	██████████	- Нет 30	21 июл. 2023 г., 19:18:14	Активен
10		VEGA-YAR-INDUST-32	██████████	- Нет 20	21 июл. 2023 г., 19:18:22	Активен
13		TKTLK-YAR-AXIS	██████████	- Нет 10	11 июн. 2019 г., 15:34:38	Неактивен

Устройства




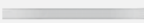















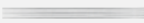







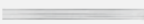







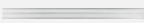




Раздел предназначен для регистрации нового конечного устройства или редактирования параметров уже существующего устройства на сервере.

Обзор Шлюзы **Устройства** Настройки Сотрудники

NETWORK SERVER 14.7

Устройства (183) Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос

ID	Действия	Имя	DevEUI	Активация	Сеть	Частотн. план	Состояние	Статус
1	  	test-temperature-arduino		ABP	умолчание	EU868	Ожидание данных	Неактивен
3	  	СИ-12		OTAA	умолчание	RU864	Ожидание...	Неактивен
4	  	СИ-21		OTAA	умолчание	RU864	Ожидание...	Неактивен
5	  	M-BUS-1		OTAA	умолчание	RU864	Ожидание...	Неактивен
7	  	AirBit Dev		ABP	умолчание	RU864	Ожидание данных	Активен
9	  	test-awada-lamp-control1		OTAA	умолчание	EU868	Офлайн	Неактивен
10	  	test-awada-lamp-control2		OTAA	умолчание	EU868	Подключено	Неактивен
11	  	MS0101		OTAA	умолчание	RU864	Офлайн	Активен
14	  	MC0101 test		OTAA	умолчание	RU864	Подключено	Активен
15	  	test-si-13		OTAA	умолчание	умолчание	Офлайн	Активен

Пред. 1 2 3 4 5 ... 18 19 След.

Добавление нового устройства

Нажмите кнопку "+Новое устройство" в правом верхнем углу.

Откроется модальное окно.

⚡ Добавление устройства

Расширенные опции: OFF

DevEUI *
Введите 8-ми байтную (16-ти символьную) строку в HEX формате

Имя *

Класс * ▼

Активация * ▼

AppEUI *
Введите 8-ми байтную (16-ти символьную) строку в HEX формате

AppKey *
Введите 16-и байтную (32-х символьную) строку в HEX формате

Сеть ▼
Если не выбрать, то будет использована сеть по умолчанию

Частотный план ▼
Если не выбрать, то будет использован частотный план по умолчанию

Группы

Статус * ▼

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочкой *.

- **DevEUI *** – идентификатор устройства, уникальный номер (16 символов в HEX формате - 8 байт).

- **Класс *** – класс устройства: А или С. Поддержка устройств класса В находится в разработке.

- **Активация *** – способ активации: АВР, ОТАА, ОТАА+АВР.

→ Для регистрации устройства на сервере способом ОТАА необходимо ввести параметры: **AppEUI, AppKey**.

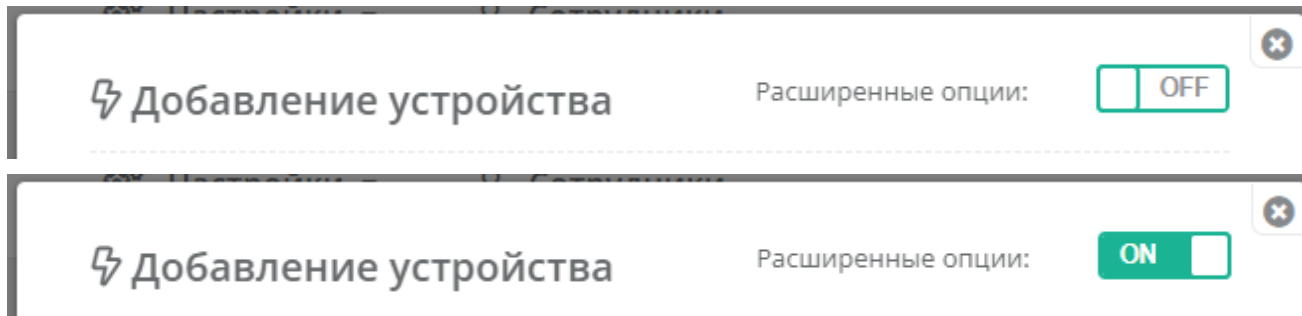
→ Для регистрации устройства на сервере способом АВР необходимо ввести параметры: **DevAddr, NwkSKey, AppSKey**.

- **Сеть, Частотный план** – необходимо выбрать зарегистрированные на сервере сеть и частотный план, согласно которому будет работать устройство, иначе эти параметры будут назначены по умолчанию.

- **Группы** – выбрать одну или несколько групп, зарегистрированных на сервере. Данные группы используются для реализации событийной отправки данных во внешние приложения.

- **Статус *** – состояние активности конечного устройства

При клике на кнопку "OFF" в верхнем правом углу открывается форма экспертных параметров для регистрации устройства.



Экспертные параметры:

☰ Расширенные опции

Максимальная ЭИИМ, дБ
Оставьте поле пустым, если хотите, чтобы было использовано региональное значение по умолчанию

Адаптивная скорость
Установите флаг, если хотите, чтобы сервер использовал алгоритм адаптации скорости для данного устройства

Целевая скорость ▾

Целевая мощность ▾

Задержка RX1, с

Смещение скорости RX1
Смещение скорости для первого приёмного окна RX1

Задержка JoinАкцепт, с

Скорость RX2 ▾

Шлюз для отправки ▾
Выберите фиксированный шлюз для отправки данных на устройство

• **Региональные параметры** – необходимо выбрать из списка название региональных параметров, которым будет соответствовать функционирование устройства в сети. См. раздел "**Региональные параметры**".

• **Максимальная ЭИИМ** – задается максимальное значение эффективной изотропно-излучаемой мощности в дБ. ЭИИМ – это сумма мощности передатчика и

коэффициента усиления антенны за вычетом потерь в фидере в дБм. Если оставить поле пустым, будет принято региональное значение по умолчанию.

- **Адаптивная скорость** – установите галочку, если хотите использовать алгоритм **ADR (Adaptive Data Rate)**.

Алгоритм ADR предназначен для оптимизации загрузки сети и обеспечения каждому конечному устройству возможность работы на максимальных скоростях, гарантирующих надлежащую помехоустойчивость в тех радио условиях, в которых данное устройство находится.

Адаптацию скорости передачи данных конечных устройств выполняет сетевой сервер посредством соответствующих MAC-команд. Решение о выборе той или иной скорости принимается на основании оценки качества принятого от устройства сигнала.

«Целевая скорость» - верхнее пороговое значение скорости, к которому будет стремиться алгоритм ADR. Выбирается из списка значений скоростей, соответствующих региональным параметрам.

- **Целевая мощность** – пороговое значение мощности передатчика устройства, которое сервер задаст ему при очередном сеансе связи, но не ниже установленного значения. Выбирается из списка значений мощностей, соответствующих региональным параметрам.

- **Задержка RX1** – (RECEIVE_DELAY1) – задержка открытия устройством первого приемного окна. По умолчанию: 1 сек.

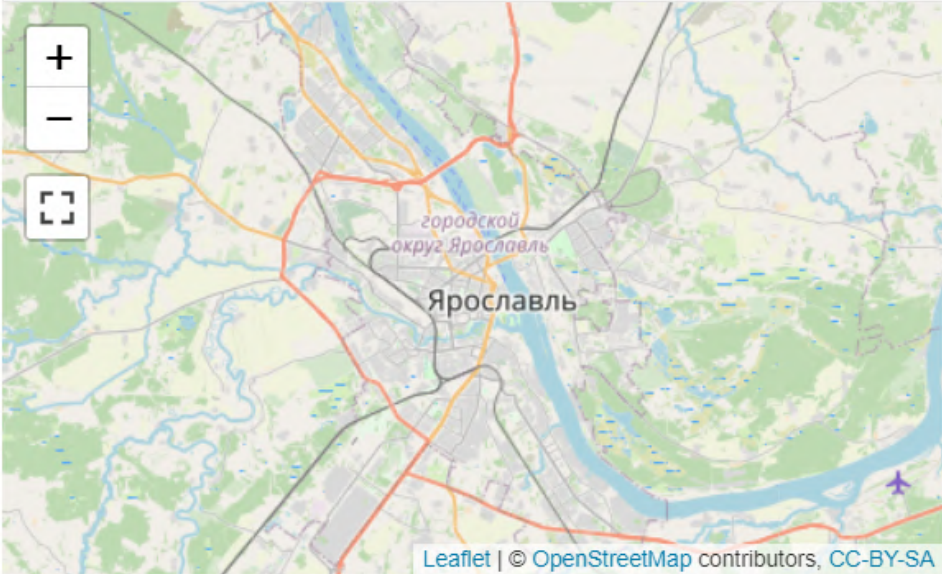
- **Смещение скорости RX1** – (RX1DRoffset) – разница между скоростями на восходящей и нисходящей линиях, используемая для первого окна приема. По умолчанию равна 0. См. "Региональные параметры".

- **Задержка JoinAccept** – (JOIN_ACCEPT_DELAY1) – задержка открытия устройством первого приемного окна для получения регистрационной информации при активации в сети способом OTAA. По умолчанию: 5 сек.

- **Скорость RX2** – скорость передачи данных для второго приемного окна. Для второго приемного окна используются предустановленные параметры передачи, включая номер частотного канала и скорость.

- **Шлюз для отправки** – выбирается приоритетная базовая станция из списка зарегистрированных на сервере. Через нее будет происходить передача данных на устройство в случае, если БС находится в режиме онлайн и через нее ранее происходила передача пакетов устройством.

Экспертные параметры (продолжение):

Multicast группы	<input type="text" value="Multicast груп"/>
	Укажите входимость в группы многоадресной рассылки
Geo-coordinates	
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"></div>	
Высота над уровнем моря, м	<input type="text" value="0"/>
Проверка FCnt отключена	<input type="checkbox"/>
	Установите флаг, если вы не хотите проверять счетчик входящих кадров
<input type="button" value="✕ Закрыть"/> <input type="button" value="💾 Сохранить"/>	

- **Multicast группы** – необходимо выбрать группы, в которые будет входить устройство для организации многоадресной рассылки данных с сервера на это устройство. Устройство может входить не более, чем в 4 Multicast группы. См. "[Multicast группы](#)".

- **Geo-coordinates, Высота над уровнем моря** – в данные поля вводятся широта, долгота и высота над уровнем моря – координаты расположения устройства.

• Проверка FCnt отключена:

Конечное устройство и сетевой сервер после процедуры активации (join accept) инициализируют два счетчика: счетчик количества переданных фреймов и счетчик количества принятых фреймов (FCntUp / FCntDown). При передаче сообщения встречной стороне конечное устройство / сетевой сервер указывают номер передаваемого фрейма (в поле FCnt заголовка MAC уровня). При получении каждого нового сообщения принимающая сторона (конечное устройство / сетевой сервер) сравнивает поле FCnt со значением внутреннего счетчика принятых фреймов (FCntUp / FCntDown). Если разница превышает величину MAX_FCNT_GAP, принимается решение о значительном количестве потерянных пакетов. Для отключения данной функции необходимо установить флаг в поле "Проверка FCnt отключена". Сервер / устройство не допускают получение пакета с FCnt меньше текущего значения.

Нажмите "Сохранить" после введения данных.

В интерфейсе появится строка о зарегистрированном устройстве на сервере и его состоянии.

Данные об устройстве

При клике на DevEUI устройства можно посмотреть статистические параметры:

The screenshot shows a web interface for managing devices. At the top, it says "Устройства (183)" and has filters for "Все", "Неактивен", and "Активен". There is a search bar with "Найти" and buttons for "Удалить" and "Новое устройство".

ID	Действия	Имя	DevEUI	Статус
16	[edit][trash][refresh]	MS0101	[redacted]	Активен
17	[edit][trash][refresh]	si_12_rele	[redacted]	Активен
20	[edit][trash][refresh]	[redacted]	[redacted]	Активен
23	[edit][trash][refresh]	test-ArduinoMerc	[redacted]	Активен
24	[edit][trash][refresh]	TP-11	[redacted]	Активен
25	[edit][trash][refresh]	test-SS0102	[redacted]	Активен
26	[edit][trash][refresh]	test-watermeter	[redacted]	Активен
27	[edit][trash][refresh]	test-tracker-1	[redacted]	Активен
28	[edit][trash][refresh]	test-orion-light	[redacted]	Активен
29	[edit][trash][refresh]	test-orion-light2	[redacted]	Активен

The popup window titled "Статистика" shows the following data for the selected device:

- Счетчики фреймов
 - DevAddr: [redacted]
 - Восходящих: 0
 - Нисходящих: 0
- Ключи
 - AppKey: [redacted]
 - NwkSKey: [redacted]
 - AppSKey: [redacted]
- PTS_BS_TEST_1
 - Последн. фрейм: 21 июл. 2023 г., 15:48:54
 - Время шлюза: 21 июл. 2023 г., 15:48:55
 - Последн. частота: 864.5 МГц
 - Последн. скорость: SF12BW125
 - Последн. RSSI: -108 dBm
 - Последн. SNR (сигнал/шум): -15.0 dB
 - Запас бюджета, dB: 5 dB
 - Средний RSSI: -112 dBm
 - Средний SNR (сигнал/шум): -2 dB
- balashiha
 - Последн. фрейм: 17 июл. 2023 г., 01:16:46
 - Время шлюза: 21 июл. 2023 г., 20:38:34
 - Последн. частота: 864.5 МГц
 - Последн. скорость: SF12BW125
 - Последн. RSSI: -111 dBm
 - Последн. SNR (сигнал/шум): -17.5 dB
 - Запас бюджета, dB: 2 dB
 - Средний RSSI: -110 dBm
 - Средний SNR (сигнал/шум): -18 dB

Показаны 2 из 3...

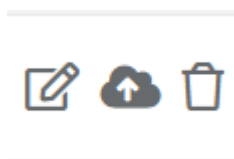
Состояния устройства

Онлайн	В сети – на связи с сервером, идет процесс передачи пакетов, если были пакеты за прошедшие сутки
Офлайн	Не в сети – если не было пакетов за прошедшие сутки
Подключено	Прошла процедура регистрации устройства (join) при активации способом ОТАА, но регулярные пакеты еще не поступали на сервер
Ожидание...	Ожидание пакетов от устройства, в том числе и join-пакета, при активации способом ОТАА
Ожидание данных	Ожидание пакетов от устройства при активации способом АВР

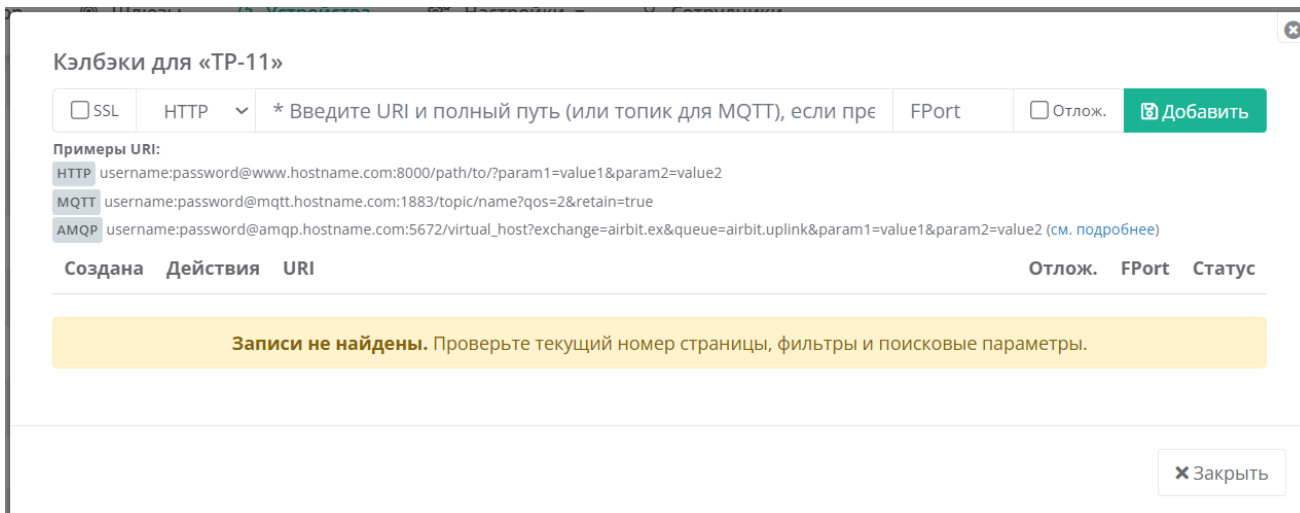
Событийная отправка данных

Для каждого конечного устройства (аналогично для группы устройств, см. "[Группы устройств](#)") можно реализовать событийную отставку данных, поступающих от устройства во внешние приложения, а так же отправлять данные (unicast или multicast) на конечные устройства (downlink).

Для настройки событийной отправки данных, нажмите на иконку облачка напротив необходимой группы (в середине на скриншоте ниже).

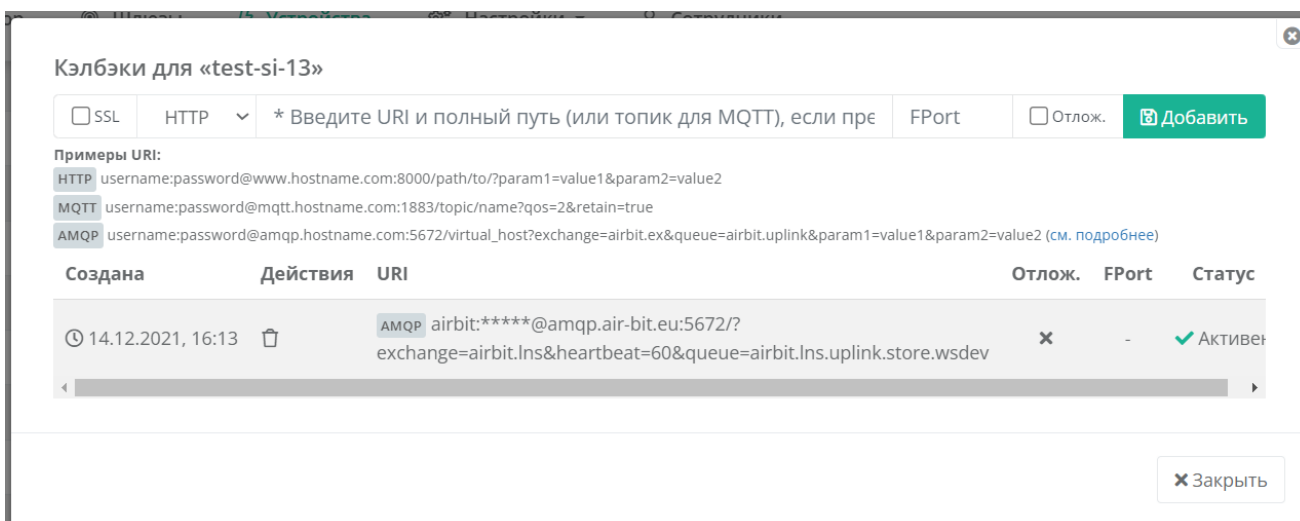


Откроется модальное окно.



Необходимо выбрать протокол механизма интеграции с внешними приложениями и указать на какой URI (или топик для MQTT) отправить данные, полученные от устройства (аналогично кэлбэкам для Групп устройств). При получении данных от устройства они отправятся и на кэлбэки для этого устройства и на кэлбэки, прописанные для группы, в которую это устройство добавлено.

Пример:



Поле обмена данными с устройством

При клике на название устройства (колонка "Имя") будет осуществлен переход в поле обмена данными с устройством:

Данные для «TP-11»

↓ Вх. ↑ Исх. Очередь

Время сервера	Тип	Данные	MAC	FPort	FCnt	Скорость	CR	RSSI, дБм	SNR, дБ	Частота, МГц	ADR	ADRACK Req	ACK
21 июл. 2023 г., 20:52:27	UNCONF_DOWN	-	-	2	4744	SF7BW125	4/5	-	-	864.1	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:52:27	CONF_UP	01430148C5BA6414C800CA000...	-	2	5105	SF7BW125	4/5	-113	-2.8	864.1	✓	x	x
21 июл. 2023 г., 20:47:30	UNCONF_DOWN	-	-	2	4743	SF7BW125	4/5	-	-	864.5	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:47:29	CONF_UP	0143011CC4BA6415C800CA000...	-	2	5104	SF7BW125	4/5	-109	1.0	864.5	✓	x	x
21 июл. 2023 г., 20:47:28	UNCONF_DOWN	-	-	2	4742	SF7BW125	4/5	-	-	864.9	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:47:28	CONF_UP	014301F0C2BA6415C800CA000...	-	2	5103	SF7BW125	4/5	-109	2.5	864.9	✓	x	x
21 июл. 2023 г., 20:47:27	UNCONF_DOWN	-	-	2	4741	SF7BW125	4/5	-	-	868.9	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:47:27	CONF_UP	014301C4C1BA6415C800CA000...	-	2	5102	SF7BW125	4/5	-107	3.8	868.9	✓	x	x
21 июл. 2023 г., 20:37:27	UNCONF_DOWN	-	-	2	4740	SF7BW125	4/5	-	-	864.3	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:37:27	CONF_UP	014301C4C1BA6415C800CA000...	-	2	5100	SF7BW125	4/5	-112	-7.0	864.3	✓	x	x
21 июл. 2023 г., 20:32:27	UNCONF_DOWN	-	-	2	4739	SF7BW125	4/5	-	-	864.7	x	x	✓
21 июл. 2023 г., 20:32:27	CONF_UP	01430198C0BA6416C800CA000...	-	2	5099	SF7BW125	4/5	-107	5.0	864.7	✓	x	x

Пред. 1 2 3 4 5 ... 173 174 След.

Всего записей (17400) 100 на страницу

✕ Закрыть

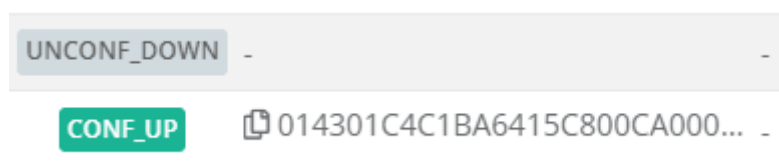
Информация о пакетах



- Кнопка “↓ Вх” в верхней части окна – по входящим пакетам с устройства на сервер.
- Кнопка “↑ Исх” в верхней части окна – по исходящим пакетам с сервера на устройство и их характеристикам.

Для большей наглядности и удобства пакеты дублируются.

Пример:



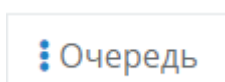
CONF_UP – входящий пакет с подтверждением.

UNCONF_DOWN – ответ на пакет CONF_UP = “пустой” исходящий пакет без подтверждения.

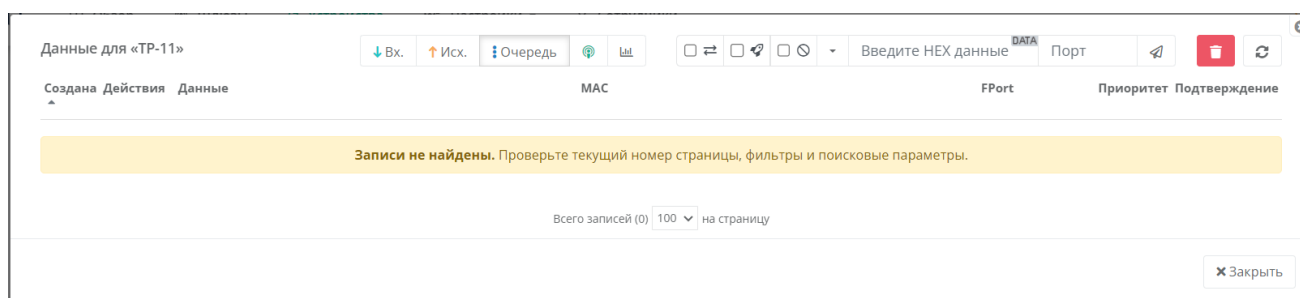
При наведении на пакет можно увидеть информацию, через какие БС пакет доставлен на сервер от устройства:

🕒 21 июл. 2023 г., 20:47:27	UNCONF_DOWN	-
🕒 21 июл. 2023 г., 20:47:27	CONF_UP	Получен от: VEGA-LYCHOVO 00CA000... -
🕒 21 июл. 2023 г., 20:37:27	UNCONF_DOWN	-
🕒 21 июл. 2023 г., 20:37:27	CONF_UP	📄 014301C4C1BA6415C800CA000... -

Внеочередной пакет



При клике на кнопку “: Очередь” в верхней части окна откроется форма, которую необходимо заполнить для отправки внеочередного пакета на устройство:



Укажите данные в формате HEX, порт устройства, на который поступят данные.



Установите следующие галочки:

<input type="checkbox"/> ⇄	При установке флага пакет отправится с подтверждением от устройства
<input type="checkbox"/> 🚀	При установке флага: <ul style="list-style-type: none"> • Для устройств класса C – пакет отправится немедленно; • Для устройств класса A – пакет будет находиться в очереди. Передача произойдет в одно из окон приема после поступления на сервер очередного регулярного пакета от устройства
<input type="checkbox"/> ⚡	При установке флага после процедуры Join очередь не будет очищаться.

Список БС



При нажатии на данную иконку можно увидеть список БС, через которые осуществлялась передача данных с устройства за всю историю работы устройства в сети.

Последн. фрейм	Время шлюза	Шлюз	Последн. частота	Последн. скорость	Последн. RSSI	Последн. SNR (сигнал/шум)	Запас бюджета, дБ	Средний RSSI	Средний SNR (сигнал/шум)
21 июл. 2023 г., 21:32:27	21 июл. 2023 г., 21:32:28	VEGA-LYCHOVO	864.3 МГц	SF7BW125	-112 dBm	-0.2 dB	7 dB	-109 dBm	1 dB
21 июл. 2023 г., 20:17:26	21 июл. 2023 г., 20:17:27	PTS_BS_TEST_1	864.7 МГц	SF12BW125	-119 dBm	-10.0 dB	10 dB	-118 dBm	-13 dB

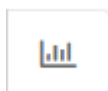
Зеленым цветом обозначены те БС, через которые происходила передача данных с устройства за последние сутки.

При отправке пакета устройству сервером будет выбрана БС, обладающая лучшим средним показателем отношения сигнал / шум (средний SNR), при условиях:

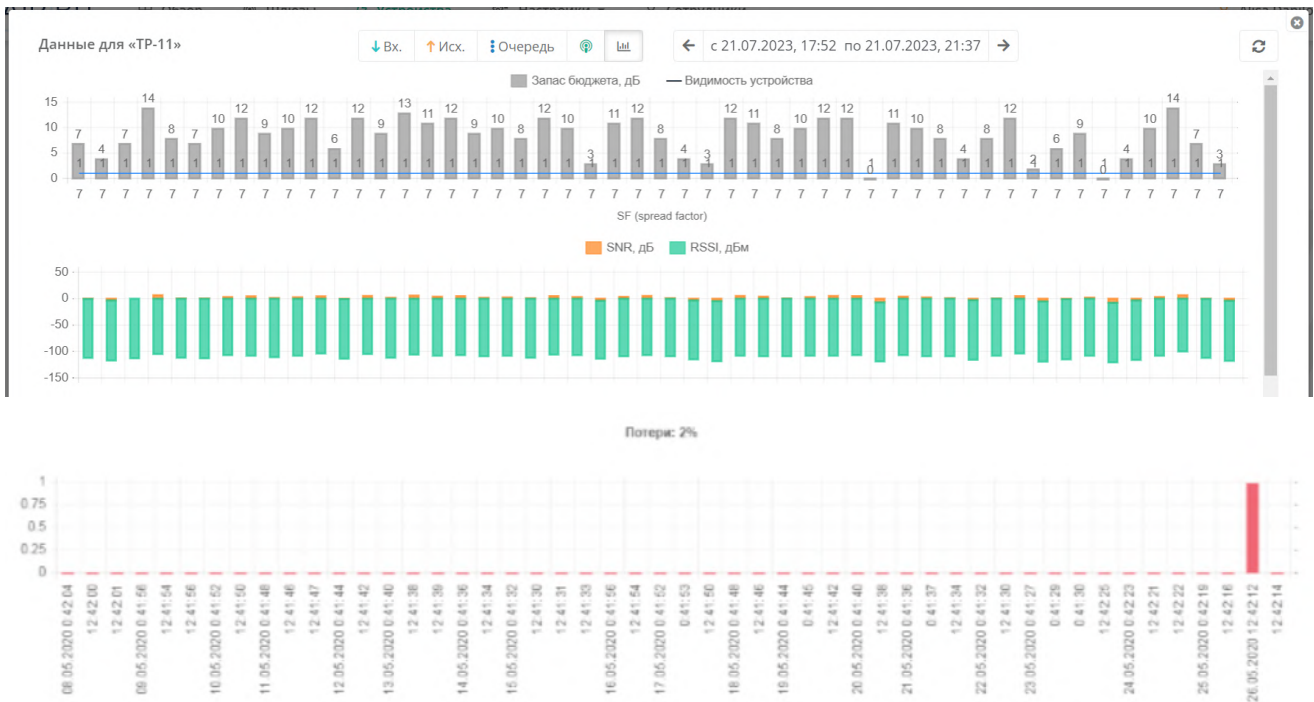
- пакет от устройства пришел в том числе и через нее;
- и если не выбрана фиксированная БС для отправки.

Для случая немедленной отправки данных базовая станция будет выбрана сервером автоматически по статистике среднего показателя SNR, если не выбрана фиксированная БС для отправки.

Статистика параметров передачи данных



При нажатии на данную иконку можно посмотреть наглядную статистику параметров передачи данных устройством на "Диаграммах качества сигнала".

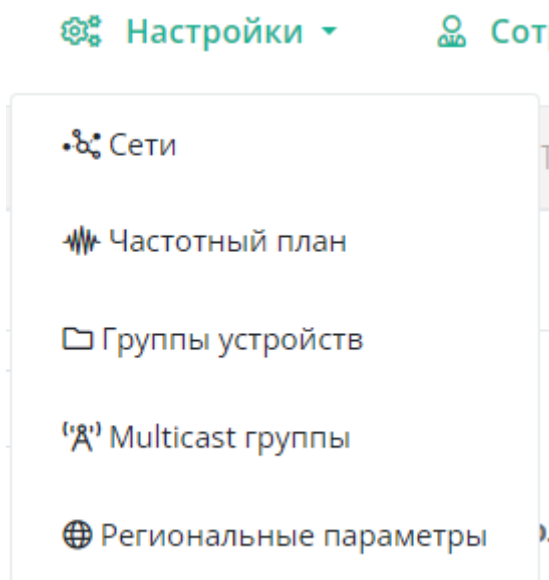


На диаграммах за выбранный период можно проанализировать:

- изменение запаса бюджета канала;
- взаимосвязь со скоростью передачи (SF);
- изменения параметров RSSI и SNR;
- количество потерянных пакетов относительно принятых за выбранный период;
- точное время потерянного пакета.

Настройки

Раздел содержит вкладки по созданию: сети LoRaWAN, частотных планов, групп устройств и групп многоадресной рассылки (Multicast), а так же справочную информацию из Спецификации технологии LoRa (LoRaWAN™ Specification, Version V1.0).



Сети

При добавлении устройств на сервер можно выбрать сеть, в которой будут эти устройства функционировать.

Basic role NETWORK SERVER 14.7

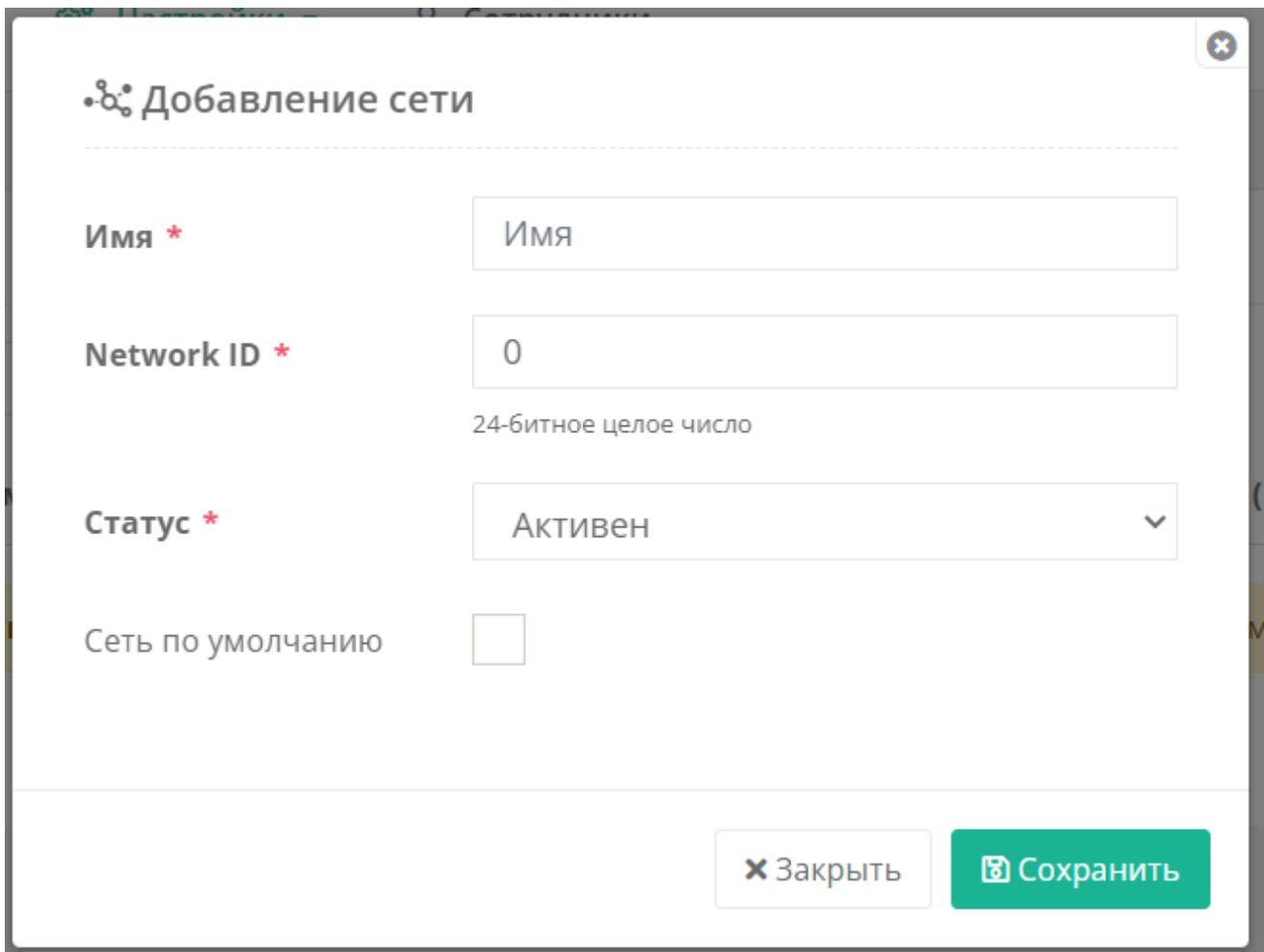
Сети (7) Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос Найти Удалить + Новая сеть

ID	Действия	Имя	Network ID	NwkID (7 LSB)	Остальная часть (17 MSB)	Статус
1		умолчание	1 HEX: 000001 BIN: 000000000000000000000001	1 приватная HEX: 01 BIN: 0000001	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000	✓ Активен
7		умолчание	2 HEX: 000002 BIN: 000000000000000000000010	2 публичная HEX: 02 BIN: 0000010	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000	✓ Активен
12		умолчание	123 HEX: 000078 BIN: 0000000000000000000001111011	123 публичная HEX: 78 BIN: 1111011	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000	✓ Активен
15		умолчание	3 HEX: 000003 BIN: 00000000000000000000000011	3 публичная HEX: 03 BIN: 0000011	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000	✓ Активен
18		умолчание	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000000000	0 приватная HEX: 00 BIN: 0000000	0 HEX: 000000 BIN: 00000000000000000000	✓ Активен
23		умолчание	4 HEX: 000004	4 публичная HEX: 04	0 HEX: 000000	✓ Активен

Добавление новой сети

Нажмите кнопку "+Новая сеть" в верхнем правом углу. Откроется модальное окно.



Добавление сети

Имя *

Network ID *
24-битное целое число

Статус *

Сеть по умолчанию

Заккрыть Сохранить

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочкой *.

- **Network ID *** – идентификатор сети. Старшие 7 бит (31..25) соответствуют идентификатору NwkID, который входит в состав адреса конечного устройства (DevAddr). Младшие 17 бит могут произвольно назначаться оператором. Сети связи, работающие на одной территории, должны иметь различные идентификаторы NwkID.
- **Сеть по умолчанию** – поставленная галочка делает добавленную сеть как сеть по умолчанию. Если при добавлении устройства сеть не выбрать, то будет использована данная сеть по умолчанию, отмеченная флагом.

Нажмите "Сохранить" для сохранения введенных данных.

При успешном добавлении новая сеть появится в разделе.

Частотный план

При добавлении устройств на сервер можно выбрать частотный план. Частотные планы представлены в соответствующем разделе:

NETWORK SERVER 14.7

Частотный план (1)

Гц кГц МГц Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос

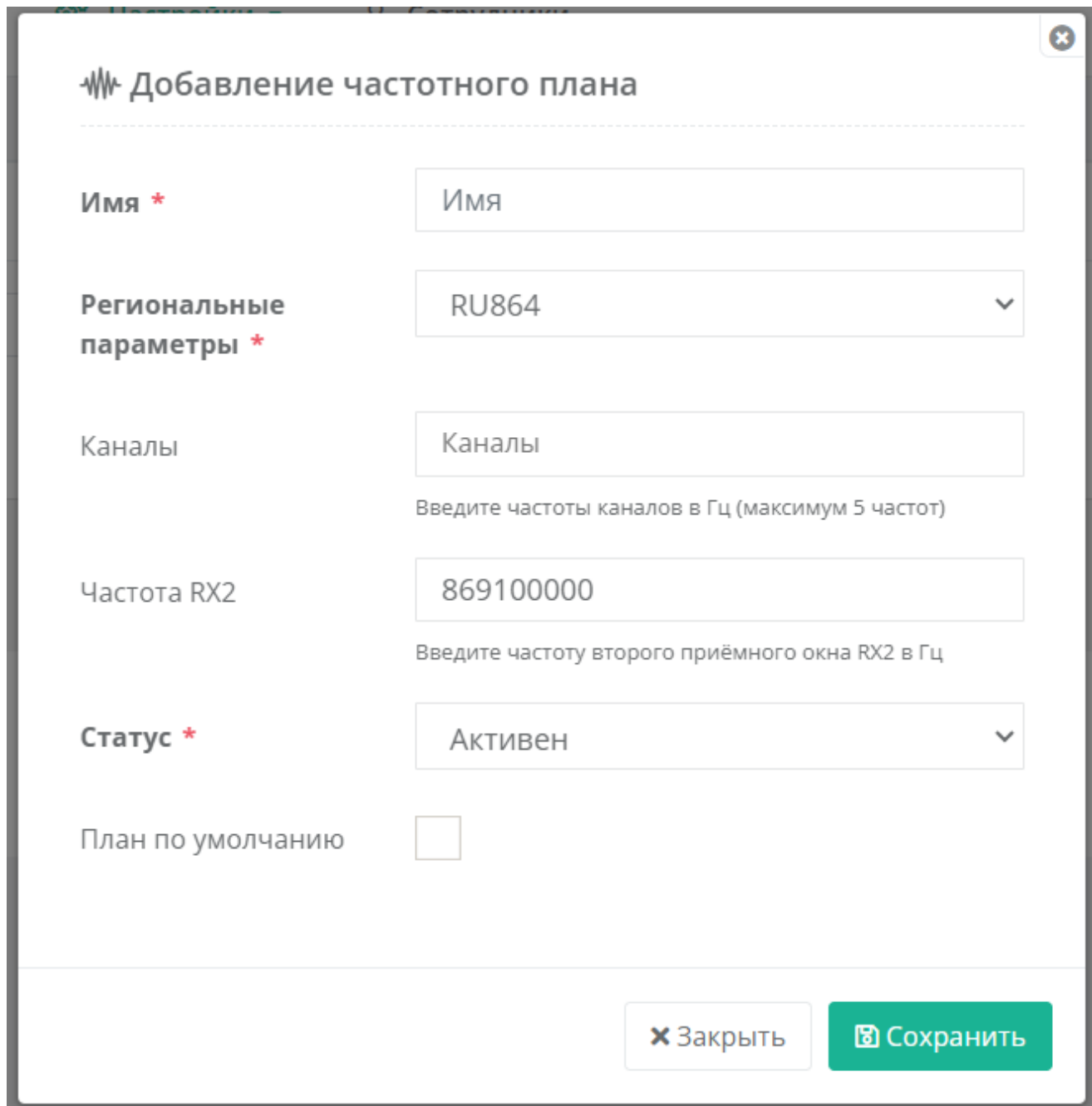
ID	Действия	Имя	Регион	Частоты каналов, Гц / Включенные каналы	Частота RX2, Гц	Статус
7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Test умолчание	RU864	864 100 000 864 300 000 864 500 000 864 700 000 864 900 000	869 100 000	Активен

Пред. 1 След.

Всего записей (1) 10 на страницу

Добавление нового частотного плана

Нажмите кнопку "+Новый план" в верхнем правом углу. Откроется модальное окно.



Добавление частотного плана

Имя *

Региональные параметры *

Каналы
Введите частоты каналов в Гц (максимум 5 частот)

Частота RX2
Введите частоту второго приёмного окна RX2 в Гц

Статус *

План по умолчанию

Закреть Сохранить

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочкой *.

- **Каналы** – в данное поле вводятся частоты каналов из расширенного списка частот (CFList) согласно утвержденному частотному плану организации.
- **Частота RX2** – частота канала передачи для второго приемного окна. Приемное окно RX2 имеет фиксированную частоту и скорость, значения которых прописаны в Региональных параметрах для каждого частотного плана.
- **План по умолчанию** – поставленная галочка делает добавленный план как план по умолчанию. Если при добавлении устройства частотный план не выбрать, то будет

использован данный частотный план по умолчанию, отмеченная флагом.

Нажмите "Сохранить" для сохранения введенных данных.

При успешном добавлении частотный план появится в списке планов.

Группы устройств

При добавлении устройств на сервер их можно сгруппировать в зависимости от функционального назначения и адреса отправки данных, поступающих от устройств, во внешние приложения (кэлбеки).

NETWORK SERVER 14.7

Группы устройств (28)

Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос

<input type="checkbox"/>	ID	Действия	Имя	Статус
<input type="checkbox"/>	2		Телеметрия	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	5		Охранная/пожарная сигнализация	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	15		Люки шереметьево	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	17		Тестеры	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	18		Light ctrls	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	19		Датчик давления	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	23		АирБит канал данных	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	28		spbzip-2726A-02-04-21	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	34		Тестовая группа для action'ов	✓ Активен
<input type="checkbox"/>	39		Migration2WS2	✓ Активен

Пред. 1 2 3 След.

Создание новой группы

Нажать "+Новая группа" в верхнем правом углу. Откроется модальное окно.

Добавление группы устройств

Имя *

Статус *

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочкой *.

Нажмите “Сохранить”, для сохранения введенных данных.

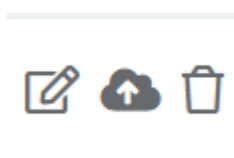
При успешном добавлении группа появится в списке уже существующих групп.

Событийная отправка данных

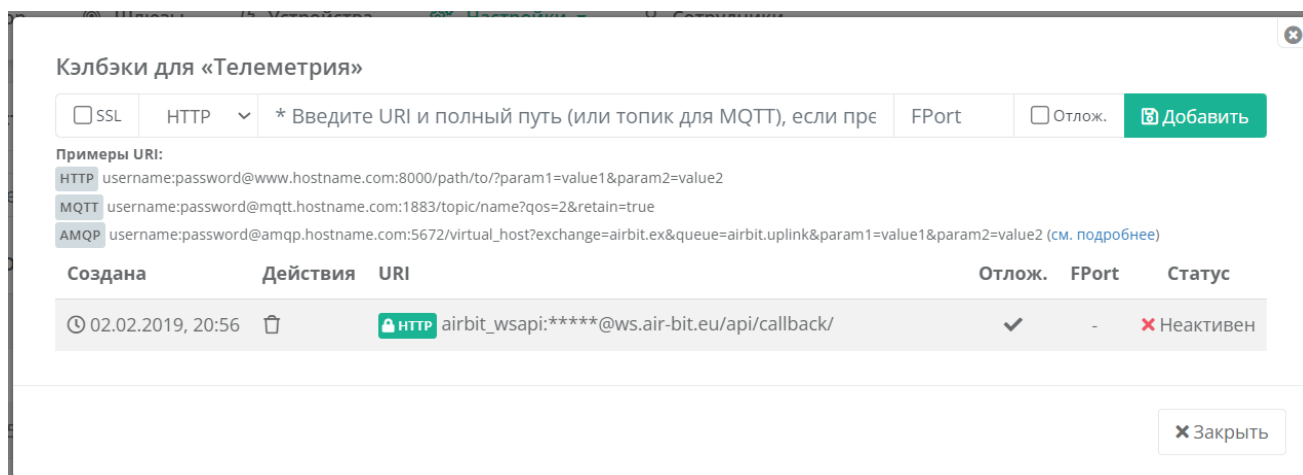
Для каждой группы устройств можно реализовать событийную отправку данных, поступающих от конечных устройств во внешние приложения, а так же отправлять данные (unicast или multicast) на конечные устройства (downlink). При поступлении пакета с полезной нагрузкой от конечного устройства, сетевой сервер сформирует запрос, содержащий полезную нагрузку, и отправит на URI пользователя. URI может быть определен пользователем, как для конкретного устройства, так и для группы устройств.

Например, чтобы не указывать канал данных для каждого устройства, создайте группу для данных устройств и укажите канал данных для группы.

Для настройки событийной отправки данных, нажмите на иконку облачка напротив необходимой группы (в середине на скриншоте ниже).



Откроется модальное окно.



Здесь необходимо выбрать протокол механизма интеграции с внешними приложениями и указать на какой URI (или топик для MQTT) отправить данные, полученные от устройств.

Multicast группы

Многоадресная рассылка (multicast) – отправка одного и того же пакета с данными сразу же нескольким устройствам одновременно.

Для его реализации используется создание Multicast групп.

The screenshot shows the 'Multicast группы (4)' management page. At the top, there are navigation tabs: 'Обзор', 'Шлюзы', 'Устройства', 'Настройки', and 'Сотрудники'. The page title is 'NETWORK SERVER 14.7'. Below the title, there are filters for 'Все', 'Неактивен', and 'Активен'. A search bar contains the text 'Введите поисковый запрос' and a 'Найти' button. There are also 'Удалить' and '+ Новая группа' buttons. The main content is a table with the following columns: ID, Действия, Имя, McAddr, Активация, Шлюзы, Регион, Частота, МГц, Скорость, and Статус. The table contains four rows of data. At the bottom, there are navigation buttons 'Пред.', '1', 'След.' and a pagination indicator 'Всего записей (4) 10 на страницу'.

ID	Действия	Имя	McAddr	Активация	Шлюзы	Регион	Частота, МГц	Скорость	Статус
4		Mcast ABPTest	000000AA	ABP	MKRTK-REDBOR-SOLN13K2	RU864	869,1	SF12BW125	Активен
5		LightCtrl McastTest	00000040	ОТАА (RMS)	VEGA3-YAR-KLIKБНЕH-24	RU864	869,1	SF9BW125	Активен
6		LightCtrl McastTest Group0	00000001	ABP	CISCO-YAR-RESPUBL-6, VEGA-YAR-PAPANINA-7 (Repair)	RU864	869,1	SF8BW125	Активен
7		LightCtrl McastTest Group1	00000002	ABP	CISCO-YAR-RESPUBL-6, VEGA-YAR-PAPANINA-7 (Repair)	RU864	869,1	SF8BW125	Активен

Добавление новой группы

Нажмите кнопку “+Новая группа” в верхнем правом углу. Откроется модальное окно.

Полями для ввода данных будут отличаться при разных способах активации.

→ Ввод для ABP: **McAddr**, **McAppSKey**, **McNwkSKey**.

→ Ввод для ОТАА (RMS): **McAddr**, **McKey**.

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочками *.

✕

'⌘' Добавление multicast группы

Имя *

Активация *

McAddr *
Введите 4-х байтную (8-и символьную) строку в HEX формате

McKey *
Введите 16-и байтную (32-х символьную) строку в HEX формате

Отправлять через *
Выберите шлюзы для отправки multicast сообщений

Региональные параметры

Частота
Укажите частоту в Гц

Скорость

Статус *

✕ Закрыть Сохранить

Для активации ОТАА

('X') Добавление multicast группы ✕

Имя *

Активация *

McAddr *
Введите 4-х байтную (8-и символьную) строку в HEX формате

McNwksKey *
Введите 16-и байтную (32-х символьную) строку в HEX формате

McAppSKey *
Введите 16-и байтную (32-х символьную) строку в HEX формате

Отправлять через *
Выберите шлюзы для отправки multicast сообщений

Региональные параметры

Частота
Укажите частоту в Гц

Скорость

Статус *

Для активации методом ABP

Отправлять через * – в данном поле выбрать БС, через которые будет осуществляться отправка данных на устройства, а так же задать скорость и частоту канала передачи данных в полях **Частота** и **Скорость**.

Для автоматической настройки Multicast групп на устройстве используется процедура RMS (Remote multicast setup), описанная в спецификации LoRaWAN Remote Multicast

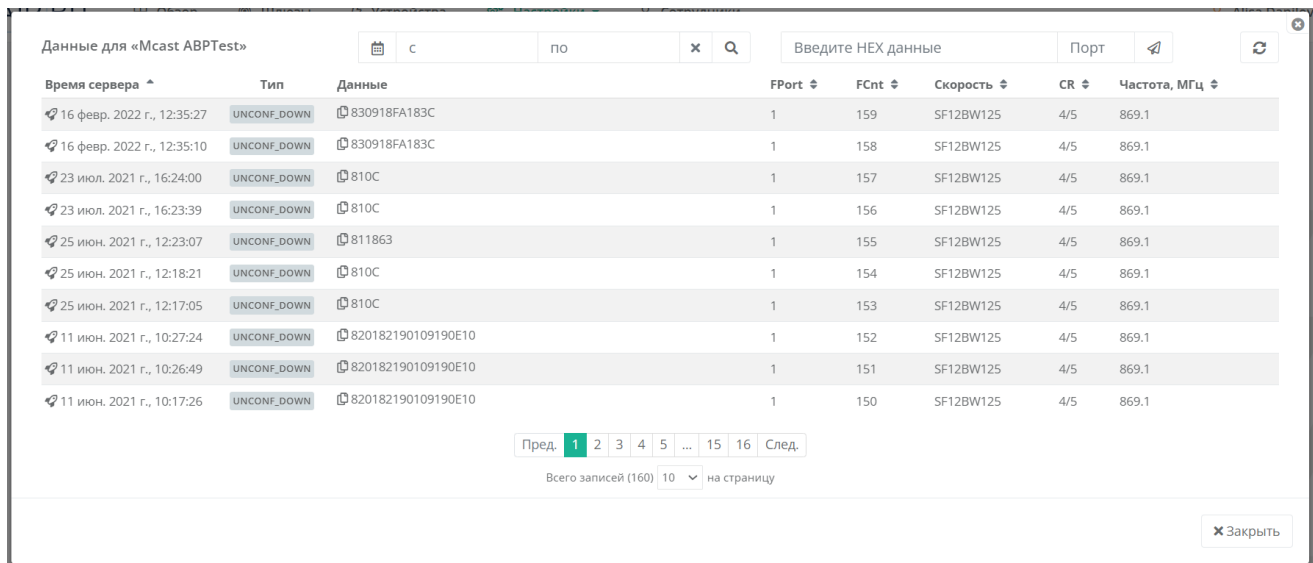
Setup v1.0.0 Specification.

Нажмите “Сохранить” после заполнения полей.

После успешного добавления группа появится в списке уже существующих групп.

Поле обмена данными с устройствами


При клике на название группы (колонка “Имя”) будет осуществлен переход в поле обмена данными с устройствами, входящими в эту группу.



Скриншот интерфейса с таблицей данных для группы «Mcast ABPTTest». В таблице перечислены серверы с их временем, типом, данными, портом (FPort), количеством пакетов (FCnt), скоростью, коэффициентом (CR) и частотой (МГц). Внизу таблицы есть панель навигации с номерами страниц (1-16) и кнопкой «Закрыть».

Время сервера	Тип	Данные	FPort	FCnt	Скорость	CR	Частота, МГц
16 февр. 2022 г., 12:35:27	UNCONF_DOWN	830918FA183C	1	159	SF12BW125	4/5	869.1
16 февр. 2022 г., 12:35:10	UNCONF_DOWN	830918FA183C	1	158	SF12BW125	4/5	869.1
23 июл. 2021 г., 16:24:00	UNCONF_DOWN	810C	1	157	SF12BW125	4/5	869.1
23 июл. 2021 г., 16:23:39	UNCONF_DOWN	810C	1	156	SF12BW125	4/5	869.1
25 июн. 2021 г., 12:23:07	UNCONF_DOWN	811863	1	155	SF12BW125	4/5	869.1
25 июн. 2021 г., 12:18:21	UNCONF_DOWN	810C	1	154	SF12BW125	4/5	869.1
25 июн. 2021 г., 12:17:05	UNCONF_DOWN	810C	1	153	SF12BW125	4/5	869.1
11 июн. 2021 г., 10:27:24	UNCONF_DOWN	820182190109190E10	1	152	SF12BW125	4/5	869.1
11 июн. 2021 г., 10:26:49	UNCONF_DOWN	820182190109190E10	1	151	SF12BW125	4/5	869.1
11 июн. 2021 г., 10:17:26	UNCONF_DOWN	820182190109190E10	1	150	SF12BW125	4/5	869.1

Для отправки очередного пакета на устройства выбранной группы необходимо в строке “Введите HEX данные” ввести команду в шестнадцатеричном формате, указать порт и нажать “Отправить”.

Введите HEX данные	Порт	
--------------------	------	---

Региональные параметры

В разделе собрана справочная информация, которая опубликована в официальном документе "LoRaWAN 1.1 Regional Parameters rev B".

Обзор Шлюзы Устройства **Настройки** Сотрудники

NETWORK SERVER 14.7

Региональные параметры (16)

AS923-1 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR2 Частота RX2, МГц: 923,2 Максимальная ЭИИМ, дБ: -116 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: 400 мс	AS923-2 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR2 Частота RX2, МГц: 921,4 Максимальная ЭИИМ, дБ: -116 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: 400 мс	AS923-3 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR2 Частота RX2, МГц: 916,6 Максимальная ЭИИМ, дБ: -116 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: 400 мс	AS923-4 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR2 Частота RX2, МГц: 917,3 Максимальная ЭИИМ, дБ: -116 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: 400 мс
AU915 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR8 Частота RX2, МГц: 923,3 Максимальная ЭИИМ, дБ: -30 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: 400 мс	CN470-A-20 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR1 Частота RX2, МГц: 486,9 Максимальная ЭИИМ, дБ: -19 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита	CN470-A-26 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR1 Частота RX2, МГц: 492,5 Максимальная ЭИИМ, дБ: -19 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита	CN470-B-20 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR1 Частота RX2, МГц: 498,3 Максимальная ЭИИМ, дБ: -19 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита
CN470-B-26 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR1 Частота RX2, МГц: 502,5 Максимальная ЭИИМ, дБ: -19 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита	CN779 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR0 Частота RX2, МГц: 786 Максимальная ЭИИМ, дБ: -12 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: нет лимита	EU433 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR0 Частота RX2, МГц: 434,665 Максимальная ЭИИМ, дБ: -12 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: нет лимита	EU868 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR0 Частота RX2, МГц: 869,525 Максимальная ЭИИМ, дБ: -16 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: нет лимита
IN865 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR2 Частота RX2, МГц: 866,55 Максимальная ЭИИМ, дБ: -30 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита	KR920 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR0 Частота RX2, МГц: 921,9 Максимальная ЭИИМ, дБ: -14 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: нет лимита	RU864 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR5 Скорость RX2: DR0 Частота RX2, МГц: 869,1 Максимальная ЭИИМ, дБ: -16 Рабочий цикл: < 1 % Макс. в эфире: нет лимита	US915 Ширина полосы, кГц: ↔ 125 Скорость: DR0-DR3 Скорость RX2: DR8 Частота RX2, МГц: 923,3 Максимальная ЭИИМ, дБ: -30 Рабочий цикл: нет лимита Макс. в эфире: 400 мс

При клике на название частотного плана раскроется подробная информация.

Рассмотрим более детально региональные параметры для РФ – RU864.

Согласованный частотный план предполагает использование двух основных фиксированных частот, которые совпадают с частотами для активации устройств: 868,9 и 869,1 МГц, а также частоту для обратной связи (второго приемного окна RX2) 869, 1 МГц.

Дополнительные частоты, которые прописываются на устройстве при его активации (не более 5), оператор может выбирать по своему усмотрению из диапазонов 864-865 МГц, 868,7-869,2 МГц.

Частоты фиксированных каналов						
Модуляция	Ширина полосы, кГц	Частоты каналов, МГц	Скорость FSK или LoRa	Каналов	Рабочий цикл	Макс. в эфире
↓↑ LORA	125	868,9 869,1	DR0-DR5 / 0.3-5.0 кбит/с	2	< 1 %	Н/П
Join частоты						
Модуляция	Ширина полосы, кГц	Частоты каналов, МГц	Скорость FSK или LoRa	Каналов	Рабочий цикл	Макс. в эфире
↓↑ LORA	125	868,9 869,1	DR0-DR5 / 0.3-5.0 кбит/с	2	Н/П	Н/П
Номера каналов для конфигурации через JoinAccept CFlist						
Размер, (байтов)	3	3	3	3	3	1
CFlist	Частота Ch2	Частота Ch3	Частота Ch4	Частота Ch5	Частота Ch6	CFlistType=0

Для передачи данных БС в первом приемном окне (RX1) используются те же параметры передачи (включая номер частотного канала и скорость передачи данных), которые использовались для передачи данных конечным устройством. Но скорость можно задать со смещением RX1DRoffset.

RX1DRoffset – разница между скоростями на восходящей и нисходящей линиях, используемая для первого окна приема RX1. По умолчанию равна 0. Эта зависимость представлена в таблице ниже.

Для передачи данных шлюзом во втором приемном окне (RX2) используются предустановленные параметры передачи, включая номер частотного канала и скорость передачи данных.

Приёмные окна

Приёмное окно RX1 использует тот же канал, что и предшествующая ему восходящая передача. Скорость для приёмного окна RX1 является функцией от скорости предшествующей восходящей передачи и значения RX1DROffset в соответствии со следующей таблицей.

RX1DROffset	0	1	2	3	4	5
Скорость восходящего канала	Скорость нисходящего канала для RX1					
DR0	DR0	DR0	DR0	DR0	DR0	DR0
DR1	DR1	DR0	DR0	DR0	DR0	DR0
DR2	DR2	DR1	DR0	DR0	DR0	DR0
DR3	DR3	DR2	DR1	DR0	DR0	DR0
DR4	DR4	DR3	DR2	DR1	DR0	DR0
DR5	DR5	DR4	DR3	DR2	DR1	DR0
DR6	DR6	DR5	DR4	DR3	DR2	DR1
DR7	DR7	DR6	DR5	DR4	DR3	DR2

скорость RX1 для DownLinkDwellTime=0

Приёмное окно RX2 использует фиксированную частоту и скорость.
Параметры по умолчанию: **869,1 МГц** / DR0: LORA SF12 / 125 kHz / 250 bit/s

Данные по допустимым скоростям передачи данных (Data Rate – DR) в соответствии с проектом регионального частотного диапазона, определенного для Российской Федерации, RU 864-869MHz ISM Band:

Кодовые значения скоростей

Код DataRate	Конфигурация	Физическая скорость передачи [бит/с]
0	LORA: SF12 / 125 kHz	250
1	LORA: SF11 / 125 kHz	440
2	LORA: SF10 / 125 kHz	980
3	LORA: SF9 / 125 kHz	1760
4	LORA: SF8 / 125 kHz	3125
5	LORA: SF7 / 125 kHz	5470
6	LORA: SF7 / 250 kHz	11000
7	FSK: 50000 bps	50000

Параметры регулировки мощности передатчика конечного устройства по команде от сетевого сервера:

Кодовые значения мощности конечных устройств

Код TXPower	Конфигурация (ЭИИМ)
0	16 дБ
1	14 дБ
2	12 дБ
3	10 дБ
4	8 дБ
5	6 дБ
6	4 дБ
7	2 дБ

Зависимость максимальной длины пакета данных M, N (при наличии повторителя), в байтах от скорости передачи:

Максимальный размер полезной нагрузки

Код DataRate	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	230	222
5	230	222
6	230	222
7	230	222

Команда MAC-уровня, которая передается сетевым сервером. Запрашивает конечное устройство на изменение скорости передачи данных, мощности передачи, количество повторений каждого сообщения и списка доступных для передачи "вверх" каналов:

Команда LinkAdrReq

ChMaskCntl	ChMask применяется к
0	Channels 0 to 15
6	All channels ON independently of the ChMask value

Основные константы стека протоколов LoRaWAN:

Значения по умолчанию

Следующие значения параметров рекомендуются для частотного плана RU864

RECEIVE_DELAY1	1 с
RECEIVE_DELAY2	2 с (должно быть RECEIVE_DELAY1 + 1 с)
JOIN_ACCEPT_DELAY1	5 с
JOIN_ACCEPT_DELAY2	6 с
MAX_FCNT_GAP	16384
ADR_ACK_LIMIT	64
ADR_ACK_DELAY	32
ACK_TIMEOUT	случайная задержка от 1 до 3 секунд

RECEIVE_DELAY1 – интервал от конца передачи до открытия первого окна приема RX1 устройством;

RECEIVE_DELAY2 – интервал от конца передачи до открытия второго окна приема RX2 устройством (=RECEIVE_DELAY1 + 1 сек);

JOIN_ACCEPT_DELAY1 – задержка открытия устройством первого приемного окна для получения регистрационной информации при активации в сети способом OTAA;

JOIN_ACCEPT_DELAY2 – задержка открытия устройством второго приемного окна для получения регистрационной информации при активации в сети способом OTAA;

MAX_FCNT_GAP – максимальная разница значений внутреннего счетчика принятых пакетов и номера полученного фрейма – FCNT;

ADR_ACK_LIMIT (в режиме адаптации скорости передачи) – предельное количество фреймов с флагом ADRACKReq, направив которые и не получив подтверждения, конечное устройство понижает свою скорость;

ADR_ACK_DELAY (в режиме адаптации скорости) – время ожидания подтверждения со стороны сети после запроса конечным устройством, выраженное в количестве пакетов;

ACK_TIMEOUT – случайное значение в диапазоне от 1 до 3 сек для отправки устройством /сервером пакета с подтверждением получения (conf up / conf down).

Пользователи - Компании

Для организации работы на сервере отдельным компаниям и для разграничения прав доступа к ресурсам сервера необходимо создать профиль компании и профили отдельных сотрудников.

Basic role NETWORK SERVER 14.7

Компании (45) Все Неактивен Активен

Введите поисковый запрос

ID	Действия	Краткое наименование	Адрес	Телефон	Веб-сайт	E-mail	Статус
1				+7 (Yaroslavl)			Активен
2							Активен
3			-		-		Активен
4				+7 (Moscow)			Активен
5				+7 (Yaroslavl)			Активен
6			-		-	-	Активен
7				+7 (Novosibirsk)			Активен

Добавление новой компании

Нажмите кнопку "+Новая компания" в верхнем правом углу.

Откроется модальное окно.

✕

🏢 Профиль компании

Краткое наименование *

Полное наименование

Адрес

Телефон
Введите номер телефона в международном формате

Веб-сайт
Например: <https://google.com> или <https://www.google.com/maps>

E-mail

Комментарий

Общие шлюзы
Установите этот флажок, если хотите, чтобы все шлюзы компании использовались как общие (коллективные)

Обязательные для заполнения поля обозначены звездочкой *.

Общие шлюзы – данная галочка подтверждает коллективное использование всех БС конкретной компании другими компаниями-провайдерами.

После заполнения данных нажмите "Сохранить".

Добавленная компания появится в разделе.

Пользователи - Сотрудники




























Данный раздел нужен для добавления / редактирования пользователей в системе.

Обзор Шлюзы Устройства Настройки Сотрудники

NETWORK SERVER 14.7

Сотрудники (24) Все Неактивен Новый Активен

Введите поисковый запрос

ID	Действия	E-mail	Имя	Роль	Язык	Часовой пояс	Последний вход	Статус
10	  	+7 (Russia)		Оператор	Авто	Europe/Moscow	31 янв. 2019 г., 15:09:47	Активен
12	  	+7 (Russia)		Администратор	English	Europe/Moscow	4 июл. 2023 г., 14:13:39	Активен
14	  			Администратор	Русский	Europe/Moscow	3 апр. 2019 г., 09:39:38	Активен
18	  			Пользователь	English	Europe/Moscow	28 июл. 2019 г., 21:49:46	Неактивен
19	  			Пользователь	English	Europe/Moscow	31 янв. 2020 г., 14:21:08	Активен
20	  			Оператор	English	Europe/Moscow	26 авг. 2019 г., 15:43:54	Неактивен
21	  			Оператор	English	Europe/Riga	16 сент. 2019 г., 15:58:39	Активен
22	  			Оператор	Русский	Europe/Moscow	5 сент. 2019 г., 09:28:30	Активен
23	  			Оператор	Русский	Europe/Moscow	18 дек. 2019 г., 22:28:39	Неактивен

Добавление нового сотрудника

Нажмите кнопку "+Новый сотрудник" в правом верхнем углу.

Откроется модальное окно.

✕

Добавление нового сотрудника

Имя

Е-mail (в качестве логина) *

Пароль * 👁

Телефон
Введите номер телефона в международном формате

Часовой пояс ▼

Язык ▼

Роль * ▼

Статус * ▼

Обязательные для заполнения данные обозначены звездочкой *.

- **Пароль *** – задается при добавлении пользователя в систему. В дальнейшем есть возможность поменять пароль.
- **Роль *** – в зависимости от разграничения прав доступа возможно определить роли: Администратор, Оператор, Пользователь.

После заполнения нажмите "Сохранить". Новый сотрудник появится в списке.