

## Руководство по эксплуатации



## Информация о документе

Заголовок	Базовая станция GW-01-Indoor
Тип документа	Руководство
Код документа	GW-01-Indoor-РЭ от
Номер и дата последней ревизии	25.03.2025

Этот документ применим к следующим устройствам

Название линейки	Артикул
Базовые станции	GW-01-Indoor-X-W-YYY-ZZZ

## История ревизий

Ревизия	Дата	Комментарии
01	03.03.2020	Дата создания документа
02	01.10.2022	Веб-интерфейс пользователя; Антенный разъем N-type; Расположение разъемов с одной стороны; Выравниватель давления; Подключение сетевого кабеля;
03	25.03.2025	Изменен корпус; Добавлена поддержка MQTT; Добавлена поддержка OpenVPN;

# 1. Оглавление

2.	Введение.....	4
3.	Описание и принцип работы.....	4
4.	Технические характеристики .....	5
5.	Разъемы устройства.....	6
6.	Подключение.....	8
7.	Конфигурирование устройства .....	9
7.1.	Открытие веб-интерфейса .....	9
7.2.	Подключение по протоколу UDP .....	11
7.3.	Подключение по протоколу MQTT без ключей шифрования.....	12
7.4.	Подключение по протоколу MQTT с ключами шифрования.....	14
7.5.	Настройка пароля.....	15
7.6.	Настройка VPN.....	17
8.	Правила хранения и транспортирования .....	18
9.	Исходный код.....	19

## **2. Введение**

Настоящее руководство распространяется на базовые станции GW-01-DIN-868 и GW-01-DIN-915 (далее - базовая станция) производства ООО «Лаборатория мехатроники» и определяет порядок установки и подключения, а также содержит команды управления и описание функционала.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения монтажных работ в области различного электронного и электрического оборудования.

[к огл.](#)

## **3. Описание и принцип работы**

Базовая станция GW-01-Indoor предназначена для разворачивания сети LoRaWAN. Базовая станция работает на операционной системе Linux и имеет предустановленное ПО Packet forwarder и Chirpstack Gateway Bridge. Базовая станция предназначена для применения в крытых помещениях.

Питание и доступ в сеть могут различаться в зависимости от модификации БС.

Конфигурирование – посредством веб-интерфейса.

[к огл.](#)

## 4. Технические характеристики

Согласно артикулу изделия в формате GW-01-Indoor-**X-W-YYY-ZZZ**

Характеристика	X		W		YYY			ZZZ	
	C	I	E	W	220	24	POE	868	915
Диапазон рабочих температур	0-50°C	-40-70°C							
Интерфейсы			Ethernet	Ethernet + Wi-Fi					
Питание					220vac	24vdc	POE		
Базовая частота								868 МГц	915 МГц
Антенна Wi-Fi				встроенная					
ОС	Linux (OpenWrt)								
Микросхема-концентратор	SX1301								
Количество каналов LoRa	8								
Антенный разъем	SMA female								
Дальность радиосвязи в городской застройке	до 1.5 км								
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 12 км								
Потребляемая мощность	5 Вт								
Размеры корпуса	114 x 99 x 22.6 mm								
Крепление корпуса	на DIN-рейку								
Класс защиты корпуса	IP20								

Пример чтения артикула БС:

GW-01-Indoor-**I-E-220-868** означает БС в промышленном (от -40 до +70 °C) исполнении, без Wi-Fi, с питанием 220 vac и базовой частотой 868 МГц.

[К ОГЛ.](#)

## 5. Разъемы устройства



1 – разъем подключения питания.

2 – разъем подключения сетевого кабеля.

3 – антенный разъем;

При настройке запуска устройства снимать его крышку, разбирать корпус НЕ ТРЕБУЕТСЯ. Фото без корпуса далее приведено лишь для большей наглядности с целью ознакомления с компоновкой устройства.

**ВНИМАНИЕ! Не снимать корпус с устройства с подключенным питанием! Напряжение питания 220VAC может быть опасно для жизни!**

[К ОГЛ.](#)



## 6. Подключение.

1. Подключите антенну.
2. Подключите сетевой кабель в разъем RJ-45.
3. Подключите питание.

Разъем подачи питания пронумерован. Схема подключения питания и тип питания промаркированы на лицевой панели корпуса БС (на фото не приведена). Схема подключения однозначно трактует тип питания и способ подключения.

[К ОГЛ.](#)

## 7. Конфигурирование устройства.

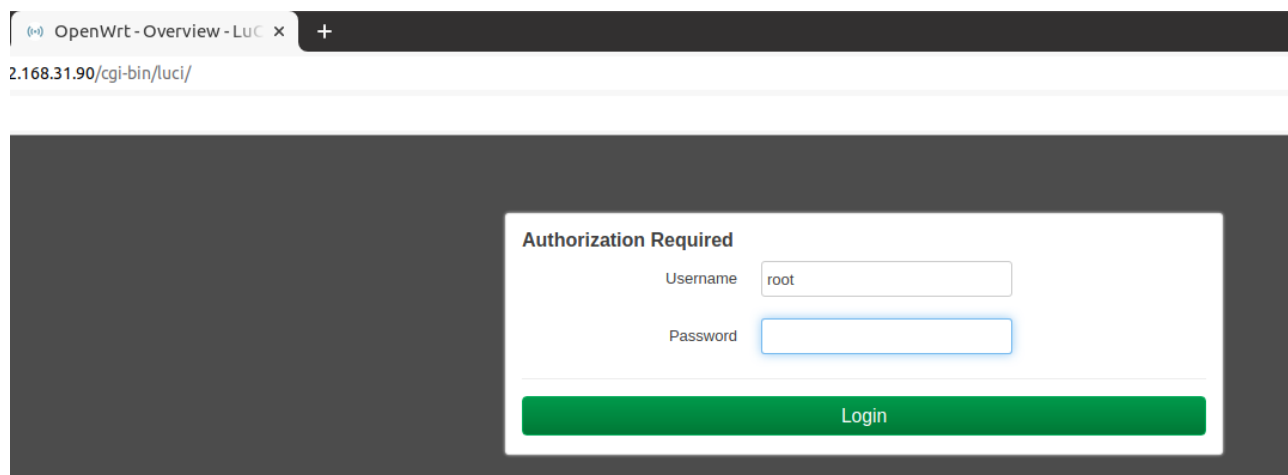
### 7.1. Открытие веб-интерфейса

По умолчанию БС идет с настройками получения IP адреса по DHCP. Первое, что потребуется, - это определить IP адрес БС. Для этого следует воспользоваться админским веб-интерфейсом роутера сети, к которой вы подключили БС посредством сетевого кабеля:

Connected devices(2.4G)		Internet access
TL-WR841N		<input checked="" type="checkbox"/>
IP address: 192.168.31.243	MAC address: B2:BE:76:A8:79:46	
Unknown		<input checked="" type="checkbox"/>
IP address: 192.168.31.196	MAC address: B2:BE:76:B8:F3:3B	
<b>OpenWrt</b>		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IP address: 192.168.31.90</b>	MAC address: B2:BE:76:33:44:55	

среди прочих вы обнаружите устройство “OpenWrt”, - это и будет ваша БС.

Далее, в браузере откройте страницу с IP адресом данного устройства (<http://192.168.31.90> в данном случае):



По умолчанию БС поставляется без пароля.

**ВНИМАНИЕ! Рекомендуется установить пароль! Далее в руководстве описано, как это сделать.**

Нажмите на кнопку «Login».

Для задания настроек БС LoRaWAN откройте вкладку lora:

**Пароль не установлен!**

Пароль пользователя root не установлен. Установите пароль, чтобы защитить веб-интерф

**Mode**

**Packet Forwarder**

Gateway ID

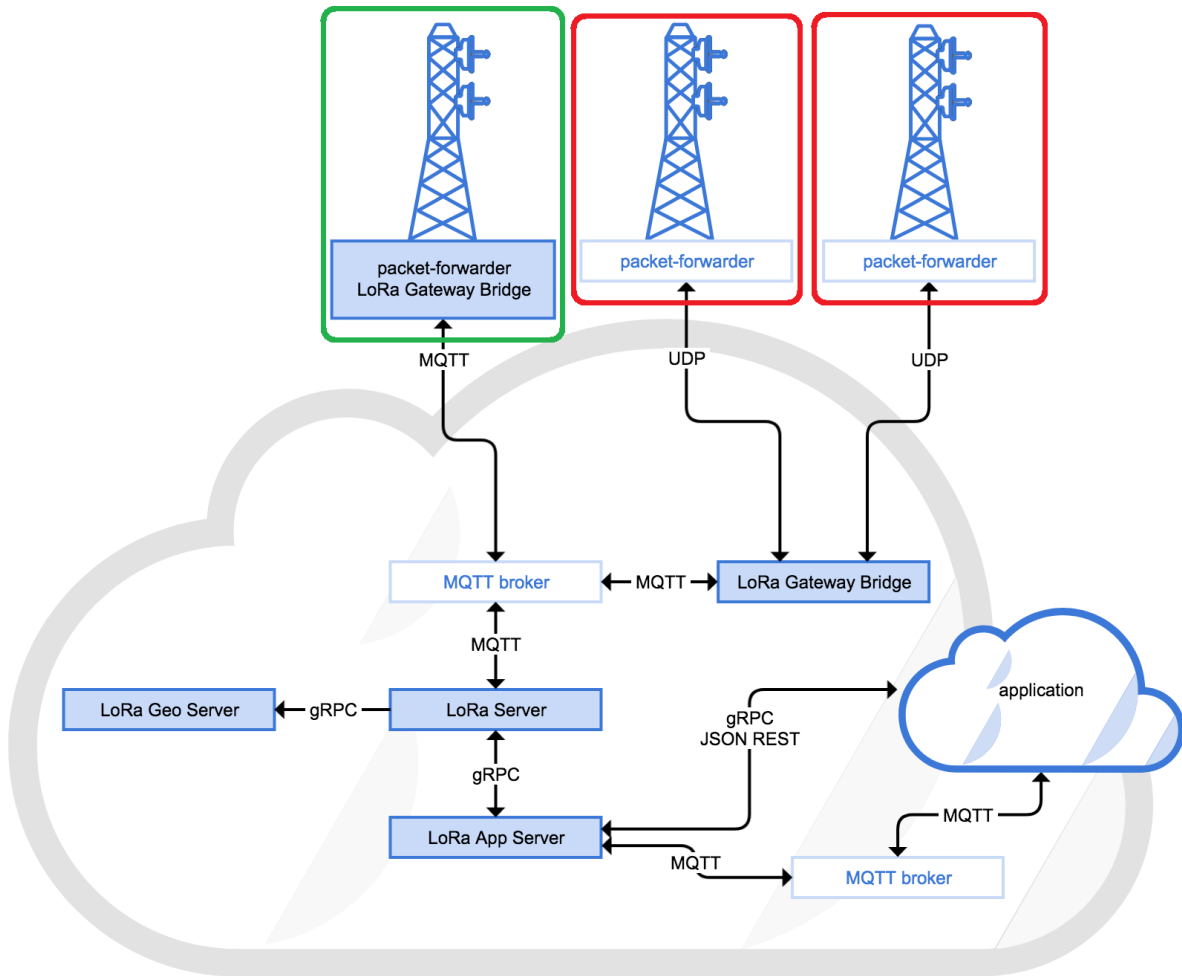
Server address

Port Up

Port down

Здесь вы можете задать настройки подключения базовой станции LoRaWAN к сети.

В общем случае сеть LoRaWAN выглядит следующим образом:



Практикуется два варианта включения БС в сеть:

- По протоколу UDP, когда на борту БС запускается приложение [packet-forwarder](#) (красные БС на диаграмме выше). В этом случае **packet-forwarder** осуществляет обмен данными с внешним **Lora Gateway Bridge** посредством UDP-пакетов. В этом случае настройка БС сводится к указанию IP-адреса и портов (uplink и downlink), по которым **Lora Gateway Bridge** осуществляет поступление данных.
- По протоколу MQTT, когда на борту БС запускается приложение [packet-forwarder](#) и [chirpstack-gateway-bridge](#) (зеленая БС на диаграмме выше), взаимодействующие друг с другом в локальной сети, а к сети LoRa БС подключается по протоколу MQTT посредством утилиты **Chirpstack Gateway Bridge**. Подключение в данном случае может производиться как с применением ключей шифрования, так и без них.

БС GW-01-Indoor поддерживает оба способа подключения к сети LoRaWAN.

[К ОГЛ.](#)

## 7.2. Подключение по протоколу UDP

В этом случае на борту БС запускается только **packet-forwarder** тогда как **Chirpstack Gateway Bridge** остается выключенным.

Для этого:

OpenWrt    Статус ▾    Система ▾    Сеть ▾    simqmi    lora    VPN ▾    Выл

**Пароль не установлен!**  
Пароль пользователя root не установлен. Установите пароль, чтобы защитить веб-

**Mode**    1    UDP ▾

**Packet Forwarder**    2    global\_conf\_RU868\_m2m.json ▾

Gateway ID    4    AA555A0000000067

Server address    192.168.0.177

Port Up    1700

3    Port down    1700

Upload global\_conf    5    Save & Start

1. Выберите режим UDP

2. Выберите конфигурационный файл из числа предустановленных или загруженных вами ранее. Как правило, в названии файла указывается частотный план (EU868, RU864 и т.д.). Если вы используете стандартный частотный план из числа уже имеющихся вы можете выбрать любой из них.
3. Если вашего частотного плана нет, то вы можете подгрузить свой конфигурационный план, нажав на кнопку «**Upload global\_conf**» и выбрав в открывшемся окне ваш файл. Он должен иметь расширение «**.json**». В случае, если файл корректный, то заданные в нем параметры подключения (ID БС, IP-адрес и порты подключения к packet-forwarder) отобразятся в соответствующих полях. Имейте ввиду, что БС поставляется под определенную базовую частоту. Вы можете применять только те частотные планы, которые совместимы с вашей БС. Например, БС в исполнении GW-01-Indoor-C-220-868 имеет базовую частоту 868 МГц, с которой допустимо применение таких частотных планов, как EU868, RU864 или IN864. Попытка применить несовместимый частотный план, например, US915 приведет к тому, что БС физически не сможет принимать пакеты данного частотного плана.
4. Убедитесь, что настройки заданы корректные. При необходимости отредактируйте их.
5. После этого нажмите «**Save & Start**». При нажатии будет произведено сохранение настроек и БС подключится к заданному **Gateway Bridge**. В течении 30 секунд, с отправкой первого пакета со статистикой БС должна отобразиться на вашем сервере в числе подключенных.

Данную процедуру настройки необходимо выполнять лишь один раз, при первом включении. В последующем, при подаче питания БС автоматически будет получать IP-адрес и запускать утилиту Packet-Forwarder для подключения к заданному серверу.

[К ОГЛ.](#)

### 7.3. Подключение по протоколу MQTT без ключей шифрования

В этом случае на борту БС запускаются и **packet-forwarder**, и **Chirpstack Gateway Bridge**. При этом **packet-forwarder** по локальной сети (127.0.0.1) подключается к **Chirpstack Gateway Bridge**, который в свою очередь уже осуществляет взаимодействие с внешним миром.

**Пароль не установлен!**

Пароль пользователя root не установлен. Установите пароль, чтобы защитить веб-интерфейс.

**Mode** 1

**Packet Forwarder** 2

Gateway ID 4

Server address

Port Up

3 Port down

**Gateway Bridge** 5

Protocol 7

MQTT address 8

6 MQTT Port 9

10

Для этого:

1. Выберите режим MQTT
2. Выберите конфигурационный файл
3. Или загрузите свой
4. Задайте ID вашей БС

IP-адрес и порты при этом задаются дефолтными значениями, применяющимися **Chirpstack Gateway Bridge** на борту БС.

После этого можно переключаться на конфигурирование gateway bridge. Для этого вначале:

5. Выберите конфигурационный файл из числа предустановленных/загруженных ранее
6. Либо загрузите свой. Загружаемый файл должен иметь расширение «.toml». Если файл корректный, то после этого отобразится адрес mqtt-брокера, к которому **Chirpstack Gateway Bridge** будет осуществлять подключение.
7. Выберите протокол связи с MQTT брокером. В случае подключения без ключей шифрования – вам нужно выбрать «tcp».
8. Убедитесь в верности Ip-адреса MQTT брокера. В случае необходимости отредактируйте.
9. Убедитесь в верности порта MQTT брокера. В случае необходимости отредактируйте.
10. Нажмите на кнопку «Save & Start». Сразу после этого будет произведена настройка **packet-forwarder** и **Chirpstack Gateway Bridge** с их последующим запуском.

[К ОГЛ.](#)

## 7.4. Подключение по протоколу MQTT с ключами шифрования

В данном случае алгоритм действий отличается только тем, что появляются три дополнительных шага, заключающихся в том, что нужно загрузить три файла с ключами шифрования.

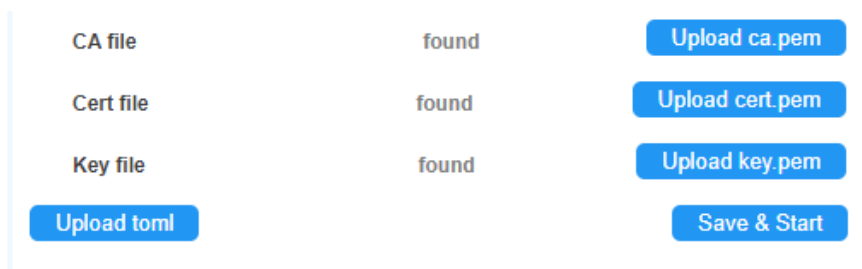
1. Выберите режим MQTT
2. Выберите конфигурационный файл
3. Или загрузите свой
4. Задайте ID вашей БС

IP-адрес и порты при этом задаются дефолтными значениями, применяющимися **Chirpstack Gateway Bridge** на борту БС.

После этого можно переключаться на конфигурирование gateway bridge. Для этого вначале:

5. Выберите конфигурационный файл из числа предустановленных/загруженных ранее
6. Либо загрузите свой. Загружаемый файл должен иметь расширение «.toml». Если файл корректный, то после этого отобразится адрес mqtt-брокера, к которому **Chirpstack Gateway Bridge** будет осуществлять подключение.
7. Выберите протокол связи с MQTT брокером. В случае подключения без ключей шифрования – вам нужно выбрать «ssl».
8. Убедитесь в верности Ip-адреса MQTT брокера. В случае необходимости отредактируйте.
9. Убедитесь в верности порта MQTT брокера. В случае необходимости отредактируйте.
10. Загрузите ключ шифрования ca.pem
11. Загрузите ключ шифрования cert.pem
12. Загрузите ключ шифрования key.pem

После загрузки ключей внешний вид веб-интерфейса должен сменить на следующий:



13. Нажмите на кнопку «Save & Start». Сразу после этого будет произведена настройка **packet-forwarder** и **Chirpstack Gateway Bridge** с их последующим запуском.

**Пароль не установлен!**

Пароль пользователя root не установлен. Установите пароль, чтобы защитить веб-и

<b>Mode</b>	<b>1</b>	<input type="text" value="MQTT"/>
<b>Packet Forwarder</b>	<b>2</b>	<input type="text" value="global_conf_RU868_m2m.json"/>
Gateway ID	<b>4</b>	<input type="text" value="AA555A0000000064"/>
Server address		<input type="text" value="127.0.0.1"/>
Port Up		<input type="text" value="1700"/>
<b>3</b> Port down		<input type="text" value="1700"/>
		<input type="button" value="Upload global_conf"/>
<b>Gateway Bridge</b>	<b>5</b>	<input type="text" value="chirpstack-gateway-bridge-ru864.toml"/>
Protocol	<b>7</b>	<input type="text" value="ssl"/>
MQTT address	<b>8</b>	<input type="text" value="192.168.31.81"/>
MQTT Port	<b>9</b>	<input type="text" value="8883"/>
CA file	not found <b>10</b>	<input type="button" value="Upload ca.pem"/>
Cert file	not found <b>11</b>	<input type="button" value="Upload cert.pem"/>
<b>6</b> Key file	not found <b>12</b>	<input type="button" value="Upload key.pem"/>
		<input type="button" value="Upload toml"/>
	<b>13</b>	<input type="button" value="Save &amp; Start"/>

[К ОГЛ.](#)

## 7.5. Настройка пароля

Рекомендуется задать пароль БС перед тем как запустить ее в эксплуатацию.

Для задания пароля откройте вкладку System → Administration:

The screenshot shows the OpenWrt web interface. At the top, there is a navigation bar with the OpenWrt logo and menu items: Status, System, Network, LoraWan, and Logout. Below the navigation bar, a yellow warning box states: "No password set! There is no password set on this router. Please configure a root password to protect the web interface." Below the warning box, there are three tabs: "Router Password" (selected), "SSH Access", and "SSH-Keys". The main heading is "Router Password" with the subtitle "Changes the administrator password for accessing the device". There are two password input fields: "Password" and "Confirmation", both containing masked characters (dots) and a toggle icon (an asterisk). Below the input fields, there is a password strength indicator: "Password strength: Medium". At the bottom right of the form area, there is a green "Save" button.

задайте пароль, введя его в оба поля, и нажмите кнопку «Save».

[К ОГЛ.](#)

## 7.6. Настройка VPN

Применение OpenVPN позволяет решить две задачи:

- Получить доступ к веб-интерфейсу и консоли БС даже без применения статического IP-адреса;
- Направить трафик с БС в защищенную корпоративную сеть;

Для этого:

The screenshot shows the OpenWrt web interface for OpenVPN configuration. At the top, the navigation menu includes 'VPN' and 'OpenVPN'. A yellow warning banner at the top left states 'Пароль не установлен!'. Below this, the 'OpenVPN' section is titled 'Экземпляры OpenVPN' and contains a table of instances. The 'logawangw' instance is highlighted with a red box around its 'stop' button and a checkmark in the 'Включено' column. Below the table, the 'Конфигурация на основе шаблонов' section has a 'Добавить' button. The 'Загрузка конфигурационного файла OVPN' section contains an 'Instance name' field, a 'Выберите файл' button, and a 'Загрузить' button. At the bottom, there are 'Применить', 'Сохранить', and 'Очистить' buttons. Red boxes and numbers 1 through 7 are overlaid on the interface to indicate the steps for configuration.

Название	Включено	Запущен	Запуск/Остановка	Порт	Протокол	Изменить	Удалить
custom_config	<input type="checkbox"/>	нет	start	-	-	Изменить	Удалить
sample_server	<input type="checkbox"/>	нет	start	1194	udp	Изменить	Удалить
sample_client	<input type="checkbox"/>	нет	start	-	udp	Изменить	Удалить
logawangw	<input checked="" type="checkbox"/>	да (10002)	stop	1194	udp	Изменить	Удалить

1. Откройте вкладку VPN → OpenVPN
2. Загрузите конфигурационный ключ OpenVPN клиента.
3. Задайте произвольное название конфигурации.
4. Загрузите файл с конфигурацией.
5. Включите конфигурацию по умолчанию.
6. Примените конфигурацию.
7. Подождите пока завершится применение конфигурации и запустите канал, нажав на кнопку «start», которая после этого должна смениться на «stop».

[К ОГЛ.](#)

## 8. Правила хранения и транспортирования

Базовые станции должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

Транспортирование базовых станций допускается в крытых грузовых отсеках всех типов на любые расстояния при температуре от -40°C до +85°C.

[К ОГЛ.](#)

## 9. Исходный код

БС GW-01-Indoor является изделием с открытым программным кодом.

Исходный код может быть найден в репозитории [wr-sdk](#).

Для сборки прошивки из исходников:

```
git clone --recurse-submodules git@git.m2m-tele.com:openwrt-packages/wr-sdk.git
```

```
cd wr-sdk
```

```
./setup.sh
```

```
./compile.sh build lorawan-gateway
```

Пользователь/разработчик несет полную ответственность за модификацию программного кода БС и результаты обновления ПО БС.

[к огл.](#)