

БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ GW-01-РoE

## Руководство по эксплуатации



Информация о документе

Заголовок	Базовая станция GW-01-PoE
Тип документа	Руководство
Код документа	GW-01-PoE-РЭ от
Номер и дата последней ревизии	01.10.2022

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	12.04.2026	Новый корпус; 16-тиканальное исполнение; Антенный разъем заменен на SMA

# 1. Оглавление

2.	Введение.....	4
3.	Описание и принцип работы.....	4
4.	Технические характеристики .....	5
5.	Разъемы устройства.....	6
6.	Подключение устройства.....	7
7.	Конфигурирование устройства .....	8
7.1.	Открытие веб-интерфейса .....	8
7.2.	Подключение по протоколу UDP .....	10
7.3.	Подключение по протоколу MQTT без ключей шифрования.....	11
7.4.	Подключение по протоколу MQTT с ключами шифрования.....	13
7.5.	Настройка пароля.....	14
7.6.	Настройка VPN.....	16
8.	Правила хранения и транспортирования .....	17
9.	Исходный код.....	18

## 2. Введение

Настоящее руководство распространяется на базовые станции GW-01-PoE всех модификаций (далее БС) 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-PoE предназначена для разворачивания сети LoRaWAN. Базовая станция работает на операционной системе Linux и имеет набор предустановленных утилит:

- Packet forwarder.
- SX1302\_Hal
- Gateway Bridge

Питание обеспечивается посредством блока питания PoE по сетевому кабелю.

Доступ в сеть и подключение к серверу осуществляется посредством проводного 10/100 Мб по сетевому кабелю. Опционально, БС оснащенные 3G/4G модемом либо WiFi (STA+AP) могут подключаться к серверу беспроводным образом. В этом случае сетевой кабель используется только для подачи питания.

Конфигурирование –посредством веб-интерфейса.

[к огл.](#)

## 4. Технические характеристики

Согласно артикулу изделия GW-01-PoE-X-W-YY-ZZZ

Характеристика	X		W		YY			ZZZ	
	8	16	E	W	NN	3G	4G	868	915
Количество каналов LoRa	8	16							
Микросхема-концентратор	SX1301	SX1302							
Интерфейсы			Ethernet	Ethernet + Wi-Fi					
GPRS Модем					-	3G	4G		
Базовая частота								868 МГц	915 МГц
Антенна Wi-Fi				встроенная					
Питание	PoE (48v)								
ОС	Linux (OpenWrt)								
Антенный разъем	SMA female								
Дальность радиосвязи в городской застройке	до 1.5 км								
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 12 км								
Потребляемая мощность	10 Вт								
Размеры корпуса	162 x 162 x 55 mm								
Крепление корпуса	на мачту								
Класс защиты корпуса	IP65								

[К ОГЛ.](#)

## 5. Разъемы устройства



Корпус устройства оснащен пятью разъемами:

- Кабельный ввод (на фото в левом нижнем углу) для подключения сетевого кабеля;
- Антенный разъем SMA для подключения LoRaWAN антенны (на фото по центру) посредством кабельной сборки;
- Антенный разъем для подключения LoRaWAN антенны для подключения второго модуля LoRa концентратора в случае 16-ти канального исполнения БС (на фото в правом нижнем углу закрыт заглушкой);
- Разъем под антенну GNSS для исполнения БС со встроенным функционалом RTK базы (дальняя грань на фото, закрыт заглушкой);
- Разъем про запас (дальняя грань на фото, закрыт заглушкой).

При монтаже необходимо располагать устройство разъемами строго вниз для повышения устойчивости устройства к влаге.

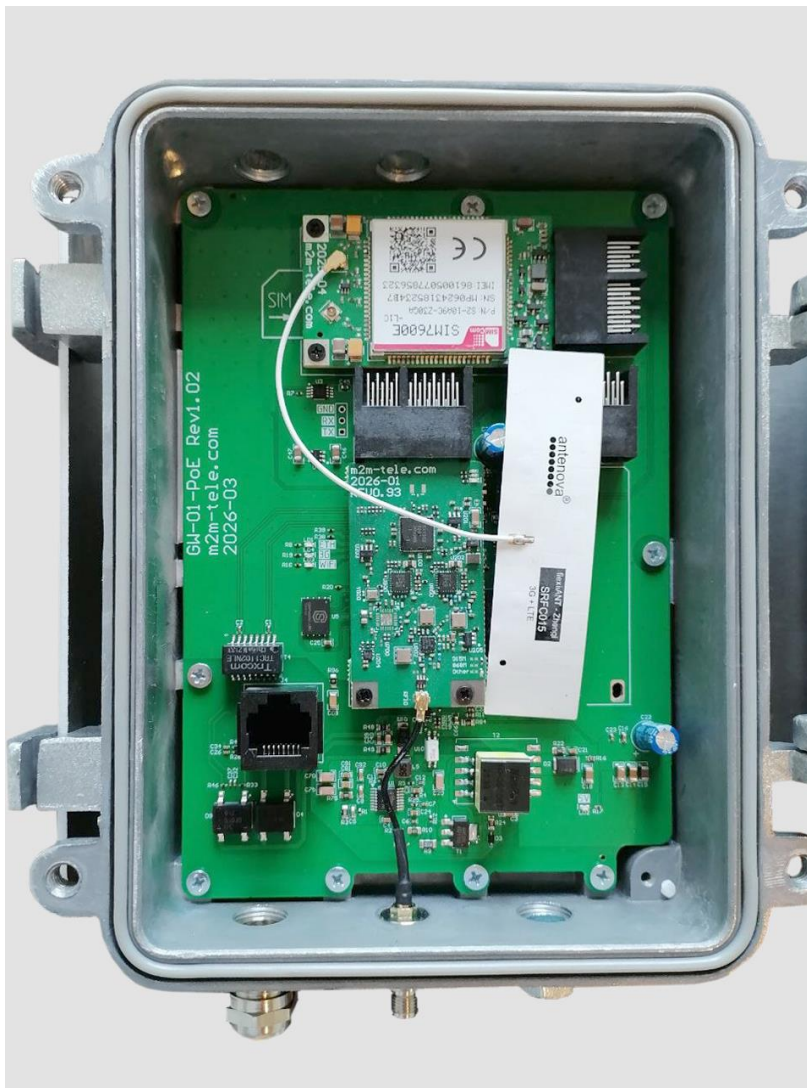
В комплекте с устройством поставляется кабельная сборка длиной 1 метр. В случае применения собственной кабельной сборки НЕ рекомендуется применение кабеля длиной более 1-го метра. Чем длиннее кабель, тем выше затухание сигнала.

[К ОГЛ.](#)

## 6. Подключение устройства.

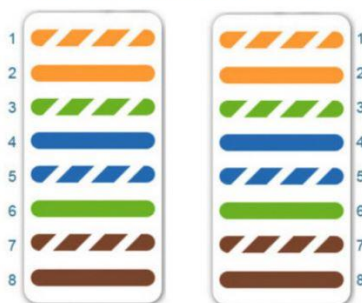
Для подключения сетевого кабеля:

1. снимите крышку устройства;



2. Проденьте сетевой кабель в кабельный ввод;
3. Протяните кабель до разъема подключения на плате;
4. Обожмите разъем RJ-45 по схеме «прямой обжим по схеме T568B»:

Прямой обжим по схеме T568B



## 7. Конфигурирование устройства.

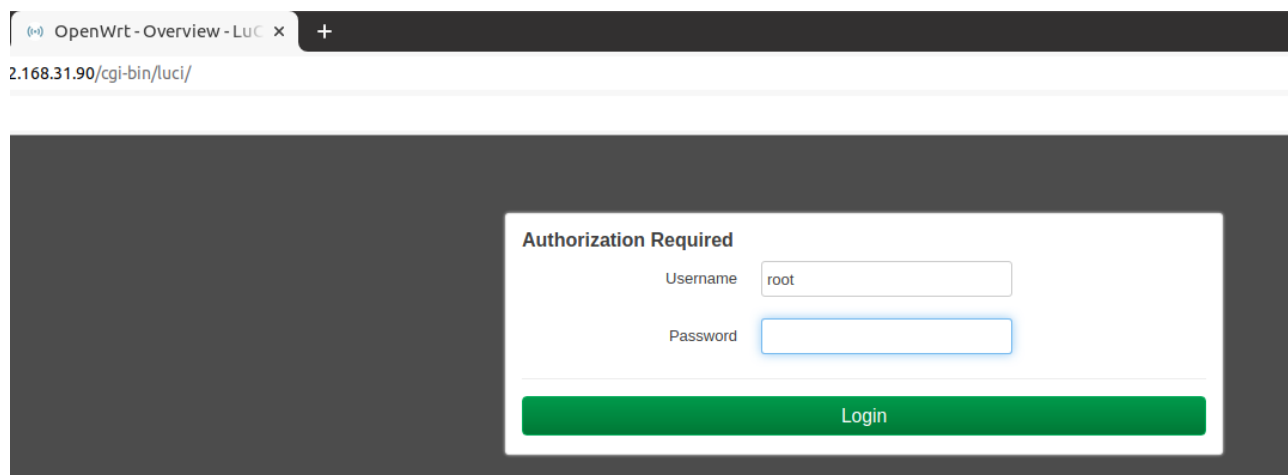
### 7.1. Открытие веб-интерфейса

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

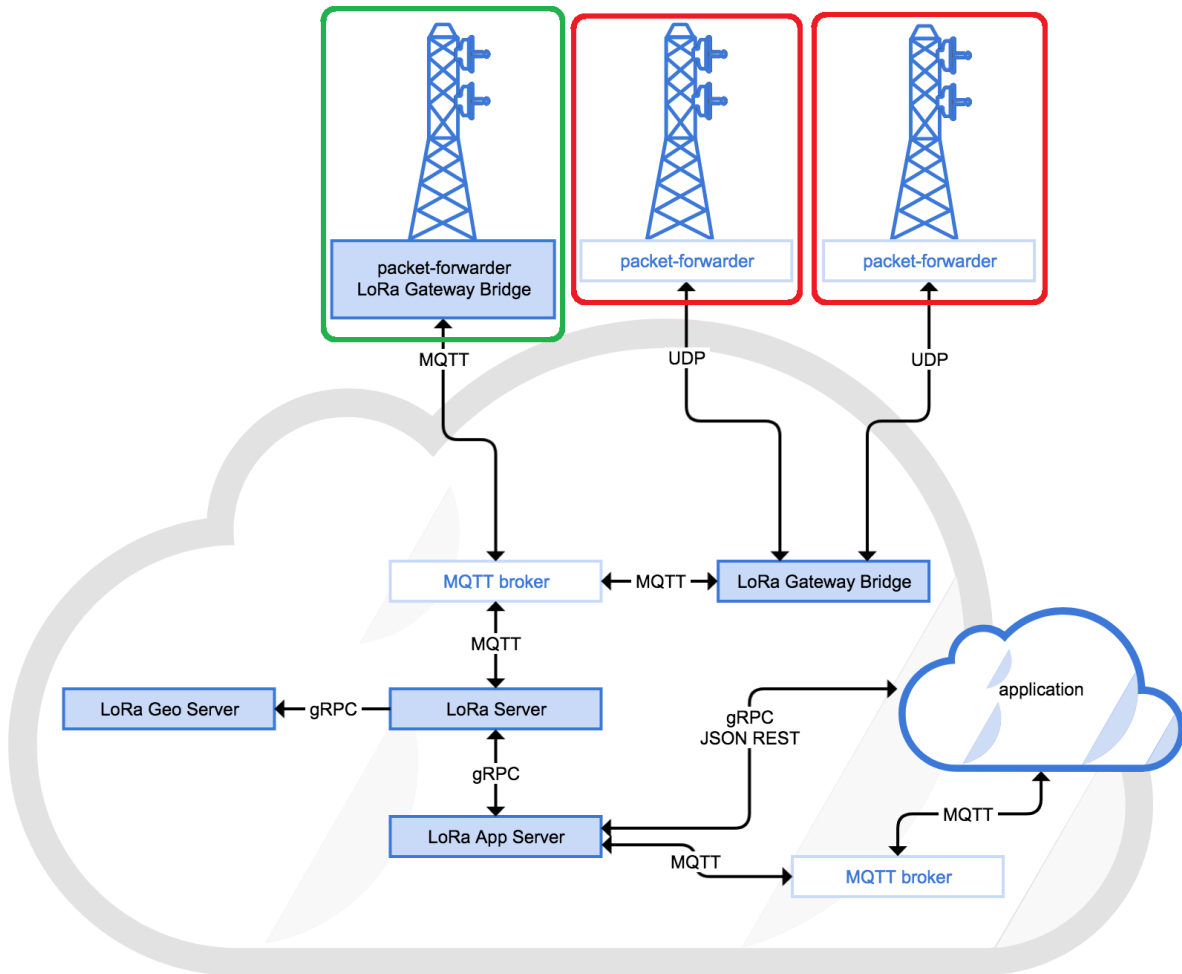
Server address

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:

The screenshot shows the OpenWrt web interface with the following configuration for the packet-forwarder application:

- Mode:** UDP (indicated by a red box and the number 1)
- Packet Forwarder:** global\_conf\_RU868\_m2m.json (indicated by a red box and the number 2)
- Gateway ID:** AA555A0000000067 (indicated by a red box and the number 4)
- Server address:** 192.168.0.177
- Port Up:** 1700
- Port down:** 1700 (indicated by a red box and the number 3)
- Buttons:** "Upload global\_conf" (indicated by a red box and the number 3) and "Save & Start" (indicated by a red box and the number 5)

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.

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

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

**Mode**    1    MQTT ▾

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

Gateway ID    4    AA555A0000000064

Server address    127.0.0.1

Port Up    1700

3    Port down    1700

Upload global\_conf

**Gateway Bridge**    5    chirpstack-gateway-bridge-ru864.toml ▾

Protocol    7    tcp ▾

MQTT address    8    192.168.31.81

6    MQTT Port    9    1883

Upload toml    10    Save & Start

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.

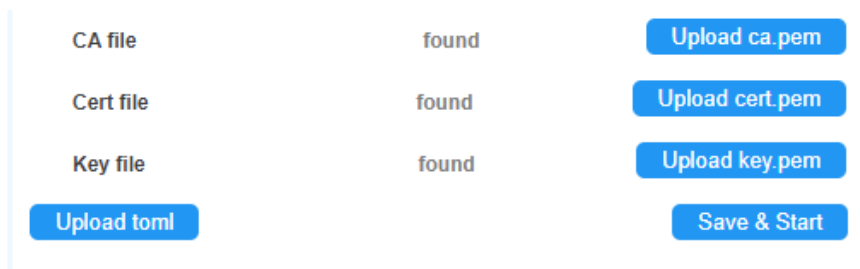
1. Выберите режим MQTT
2. Выберите конфигурационный файл
3. Или загрузите свой
4. Задайте ID вашей БС

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

**Mode** 1

**Packet Forwarder** 2

Gateway ID 4

Server address

Port Up

3 Port down

**Gateway Bridge** 5

Protocol 7

MQTT address 8

MQTT Port 9

CA file not found 10

Cert file not found 11

6 Key file not found 12

13

[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 Administration 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 banner reads "No password set!" and "There is no password set on this router. Please configure a root password to protect the web interface." Below the banner, 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 small asterisk icon on the right. Below the fields, a blue information icon is followed by the text "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 states 'Пароль не установлен!'. Below this is the 'OpenVPN' section with a table of instances. The 'lorawangw' instance is highlighted with a red box around its 'stop' button and a checkmark in the 'Включено' column. Below the table is a configuration form with fields for 'Instance name', a template selector, and a file upload section. The file upload section has 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 highlight specific UI elements: 1 points to the 'OpenVPN' menu item, 2 to the 'Выберите файл' button, 3 to the 'Instance name' input field, 4 to the 'Загрузить' button, 5 to the 'Включено' checkbox, 6 to the 'Применить' button, and 7 to the 'stop' button of the 'lorawangw' instance.

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.](#)