



NB-IOT МОДЕМ

ВЕГА NB-15

Руководство
по эксплуатации



Информация о документе

Заголовок	NB-IoT модем Beга NB-15
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-NB15-01
Номер и дата последней ревизии	02 от 28.04.2021

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Beга NB	Beга NB-15

История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	22.01.2020	КЕВ	Первый релиз
02	28.04.2021	КЕВ	Состав JSON сообщения изменен, добавлены периоды передачи данных 2, 3 и 4 часа

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
Описание устройства.....	5
Функционал.....	5
Маркировка	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ.....	7
Описание входов	7
Кнопки.....	9
Индикация устройства.....	10
Первый запуск	11
Подключение по USB.....	11
4 VEGA NB-IOT CONFIGURATOR	13
Интерфейс программы	13
Подключение к устройству	14
Вкладка «Система»	15
Вкладка «Настройки»	16
Вкладка «Вега NB-15»	18
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	20
Режим сбора данных	20
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	22
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	23
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	24

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на NB-IoT модем Вега NB-15 (далее – модем) производства ООО «Вега-Абсолют» 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.



Для обеспечения правильного функционирования установка и настройка счетчика должны осуществляться квалифицированными специалистами

ООО «Вега-Абсолют» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Модем Вега NB-15 предназначен для сбора данных с внешних подключенных устройств с последующим накоплением и передачей этих данных в сеть NB-IoT.

Также устройство Вега NB-15 может применяться в качестве охранного блока, - два импульсных входа могут работать в режиме охранных.

Модем может быть использован на приборах учета коммунальных ресурсов и промышленном оборудовании с интерфейсом RS-485, с аналоговыми или цифровыми выходами или для периодического сбора данных температуры с 1-Wire датчиков.

Вега NB-15 имеет внешнюю антенну NB-IoT и степень защиты корпуса IP65.

Элементом питания для модема может служить одна или две встроенные батареи ёмкостью 6400 мАч, либо внешний источник питания 5...55 В.

ФУНКЦИОНАЛ

Модем Вега NB-15 обеспечивает следующий функционал:

- интерфейс RS-485 по протоколу ModBus
- интерфейс 1-Wire для подключения температурных датчиков (до 10 штук)
- два цифровых входа, которые также могут работать в режиме «охранный» для подключения внешних датчиков протечки, охранных датчиков и т. д.
- два аналоговых входа
- очередь отправки пакетов при невозможности доставки
- привязка показаний ко времени по внутренним часам
- внеочередной выход на связь при срабатывании охранных входов
- измерение внутренней температуры устройства встроенным термодатчиком
- измерение напряжения внешнего питания

МАРКИРОВКА

Маркировка устройства выполнена в виде наклеиваемой этикетки, которая содержит:

- Наименование изделия;
- IMEI
- Месяц и год выпуска изделия;
- QR-код, содержащий в себе IMEI для автоматизированного учета.

Этикетка располагается в трех местах - на корпусе устройства, в паспорте и на упаковочной коробке.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные

Интерфейсы	RS-485 (ModBus) / 1-Wire
Входы аналоговые	2
Входы цифровые	2
USB-порт	micro-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °C
Встроенный датчик температуры	да
Количество записей в черном ящике	200

Сотовая связь

Поддерживаемые стандарты сотовой связи	LTE Cat NB1
Протокол передачи данных	MQTT
Тип антенны LTE NB-IoT	внешняя

Питание

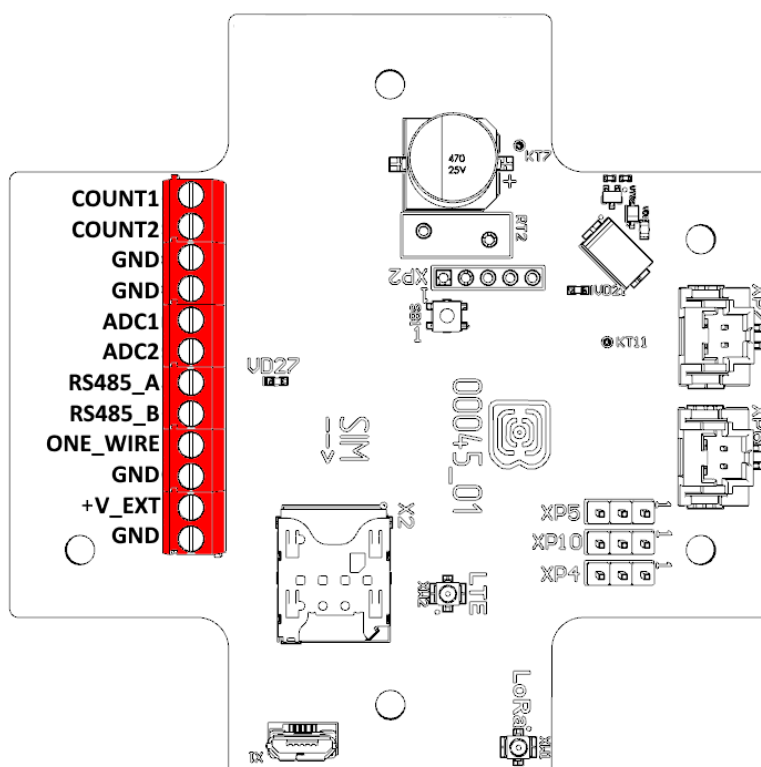
Емкость встроенной батареи	6400 / 12800 мАч
Питание внешнее	5...55 В

Корпус

Размеры корпуса	95 x 95 x 50 мм
Степень защиты корпуса	IP65

3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

ОПИСАНИЕ ВХОДОВ



Описание контактов в клеммных блоках приведено в таблице ниже.

Контакт	Обозначение на плате	Описание
1	COUNT1	Цифровой вход 1
2	COUNT2	Цифровой вход 2
3	GND	Земля
4	GND	Земля
5	ADC1	Аналоговый вход 1 (0...21 В)
6	ADC2	Аналоговый вход 2 (0...21 В)
7	RS485_A	Интерфейс RS-485 A
8	RS485_B	Интерфейс RS-485 B
9	ONE_WIRE	Интерфейс 1-Wire
10	GND	Земля
11	+V_EXT	Питание внешнее +
12	GND	Питание внешнее -

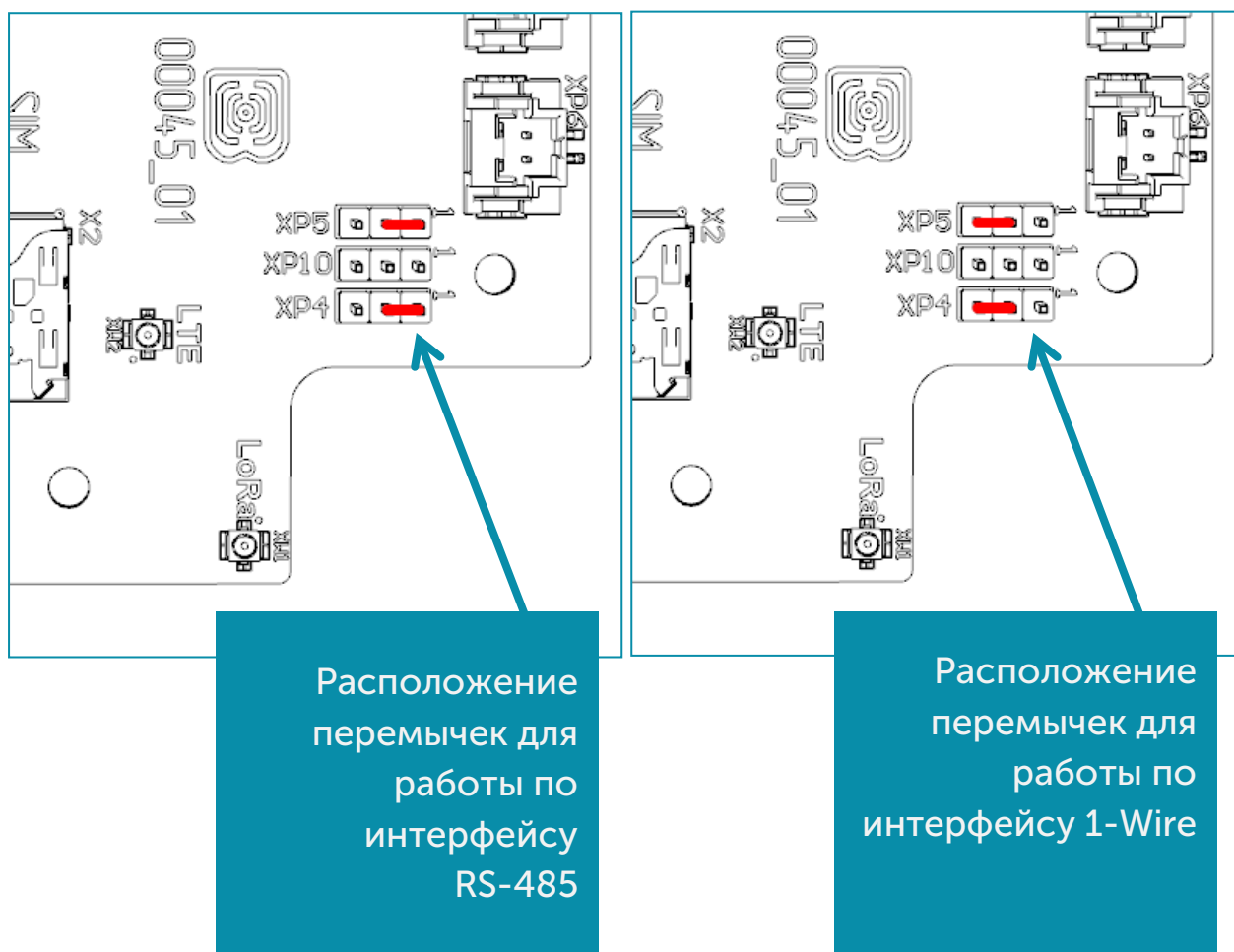
Цифровые входы COUNT1 и COUNT2 могут работать как в импульсном, так и в охранном режиме. Когда вход не подключен, на нём присутствует логическая «1».

В импульсном режиме устройство подсчитывает количество импульсов на входе. Фиксация происходит по спаду импульса. В охранном режиме устройство отслеживает изменение состояния входа и отправляет сообщение в сеть при возникновении одного из событий: охранная цепь замкнута, разомкнута, или в обоих случаях. Выбрать событие, по которому будет происходить срабатывание охранного входа, можно с помощью приложения «Vega NB-IoT Configurator».

Аналоговые входы ADC1 и ADC2 могут использоваться для измерения внешних напряжений в диапазоне от 0 до 21 В.

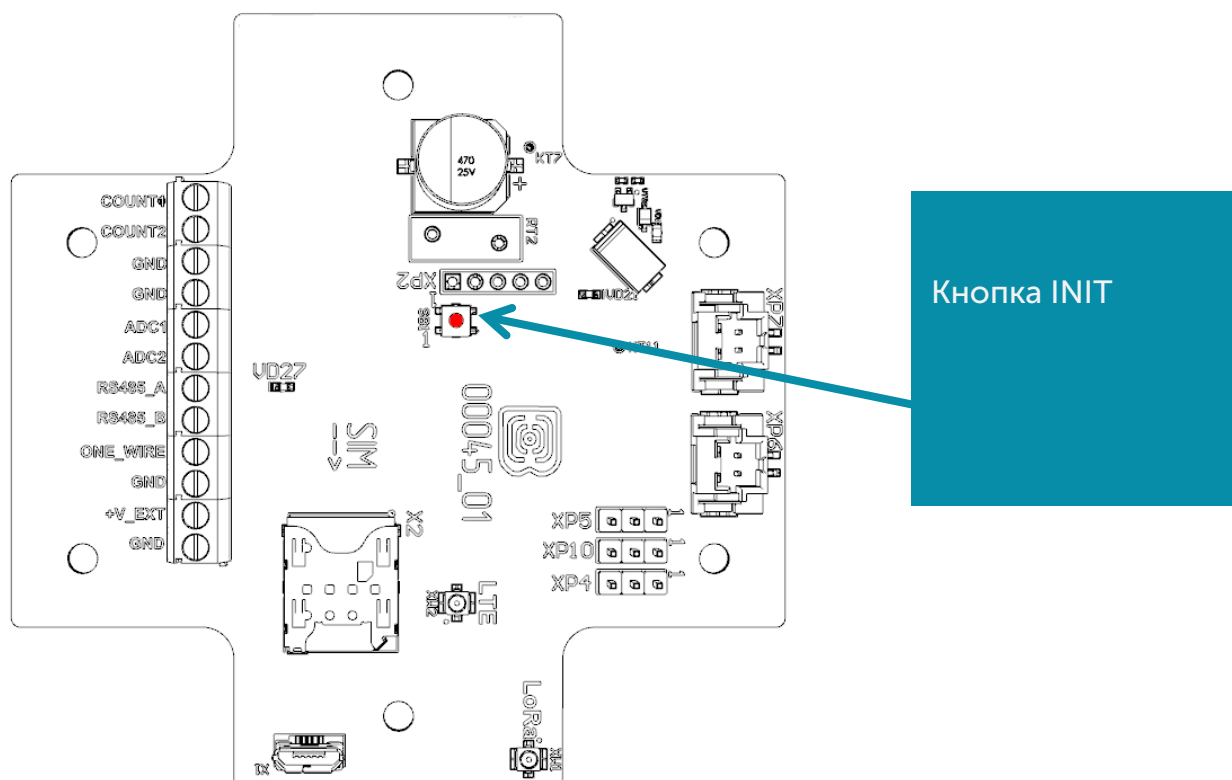
Интерфейсы RS-485 (Modbus) и 1-Wire не могут быть использованы одновременно. Переключение между двумя интерфейсам осуществляется с помощью перемычек, которые устанавливаются на разъемах XP4 и XP5 на плате.

Интерфейс 1-Wire позволяет подключить до 10 внешних термодатчиков (подробнее см. раздел 4).



КНОПКИ

На плате расположена кнопка, назначение которой описано в таблице ниже.



Нажатие

Результат

INIT

Нажатие в течение 1 секунды

Регистрация в сети

Нажатие в течение 2 секунд

Отправка данных

Нажатие в течение 3 секунд

Выключение LTE-модема

Нажатие в течение 4 секунд

Генерация пакета

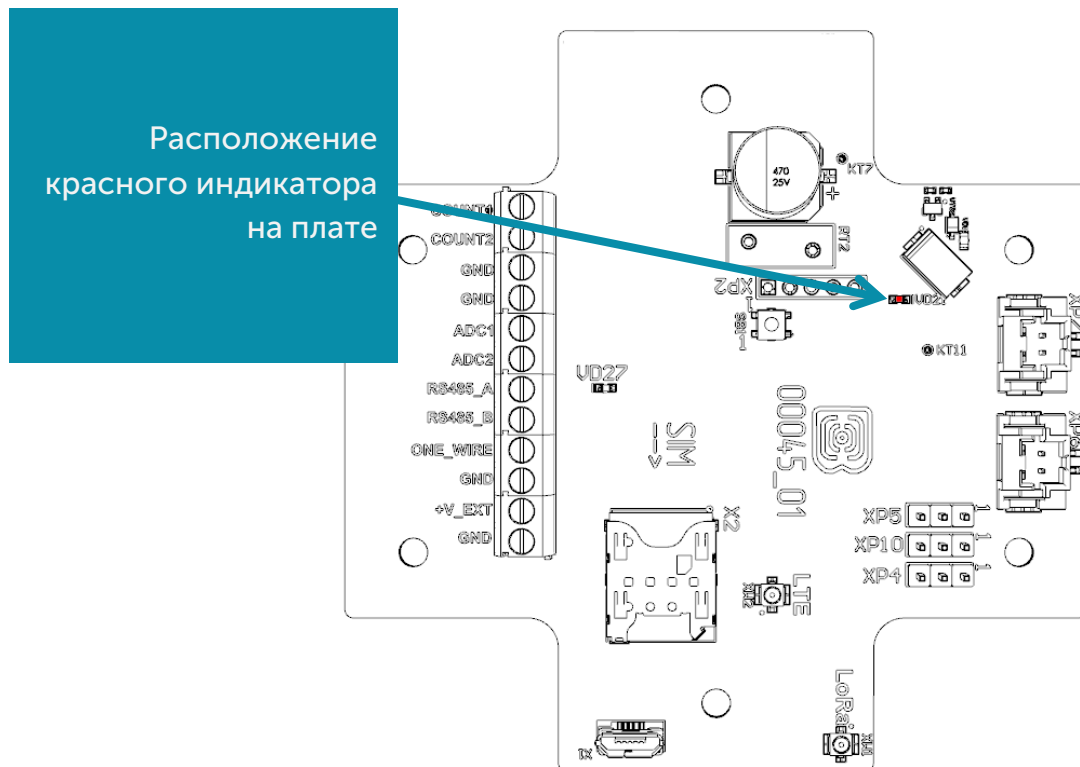
Короткое нажатие

Сброс устройства

При удержании кнопки красный светодиод начинает вспыхивать раз в секунду, что поможет сориентироваться с продолжительностью нажатия. Нажатие в течение 1 секунды соответствует одной вспышке светодиода, нажатие в течение 2 секунд – двум и так далее.






ИНДИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА

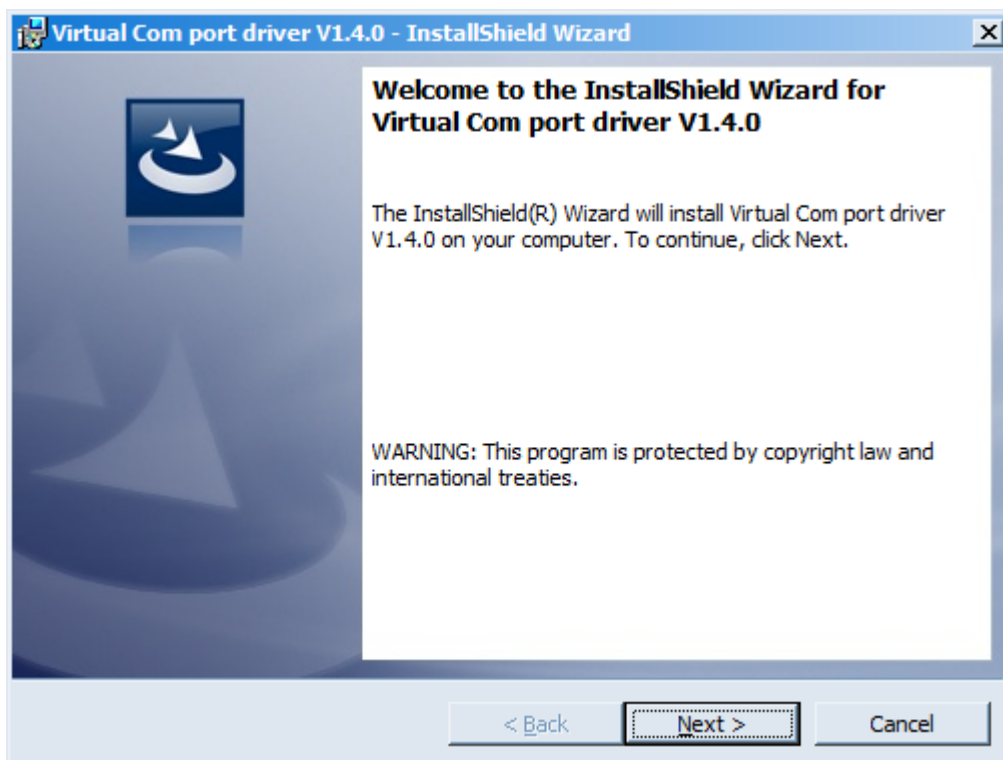
Устройство имеет один светодиодный индикатор красного цвета, расположенный на плате. Индикатор показывает состояние устройства.



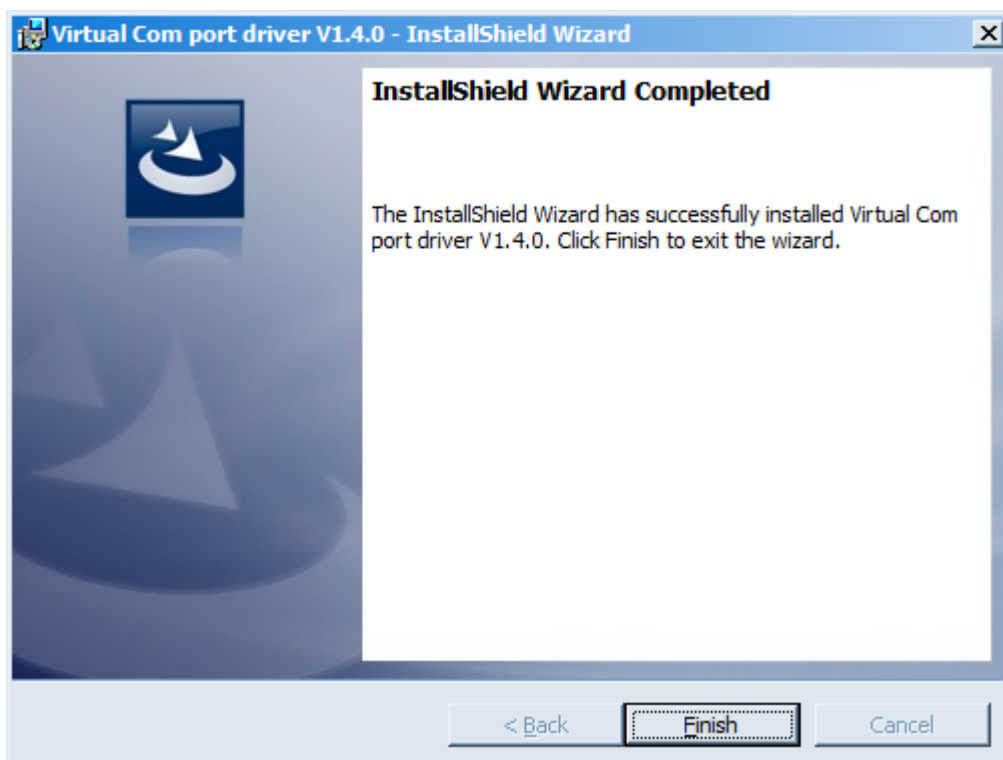
Сигнал индикатора

Значение

	Короткая вспышка раз в 3 секунды	Устройство ищет сеть
	Короткая вспышка раз в секунду	Устройство успешно зарегистрировалось и находится в сети
	Две короткие вспышки раз в секунду	Устройство производит передачу данных в сеть
	Короткая вспышка раз в 5 секунд	Устройство в режиме «Рабочий»
	Не горит	Устройство в режиме «Сон» или выключено



В этом окне нужно нажать кнопку **Next**, затем **Install**, после чего начнётся установка. По окончании появится окно успешного завершения установки:



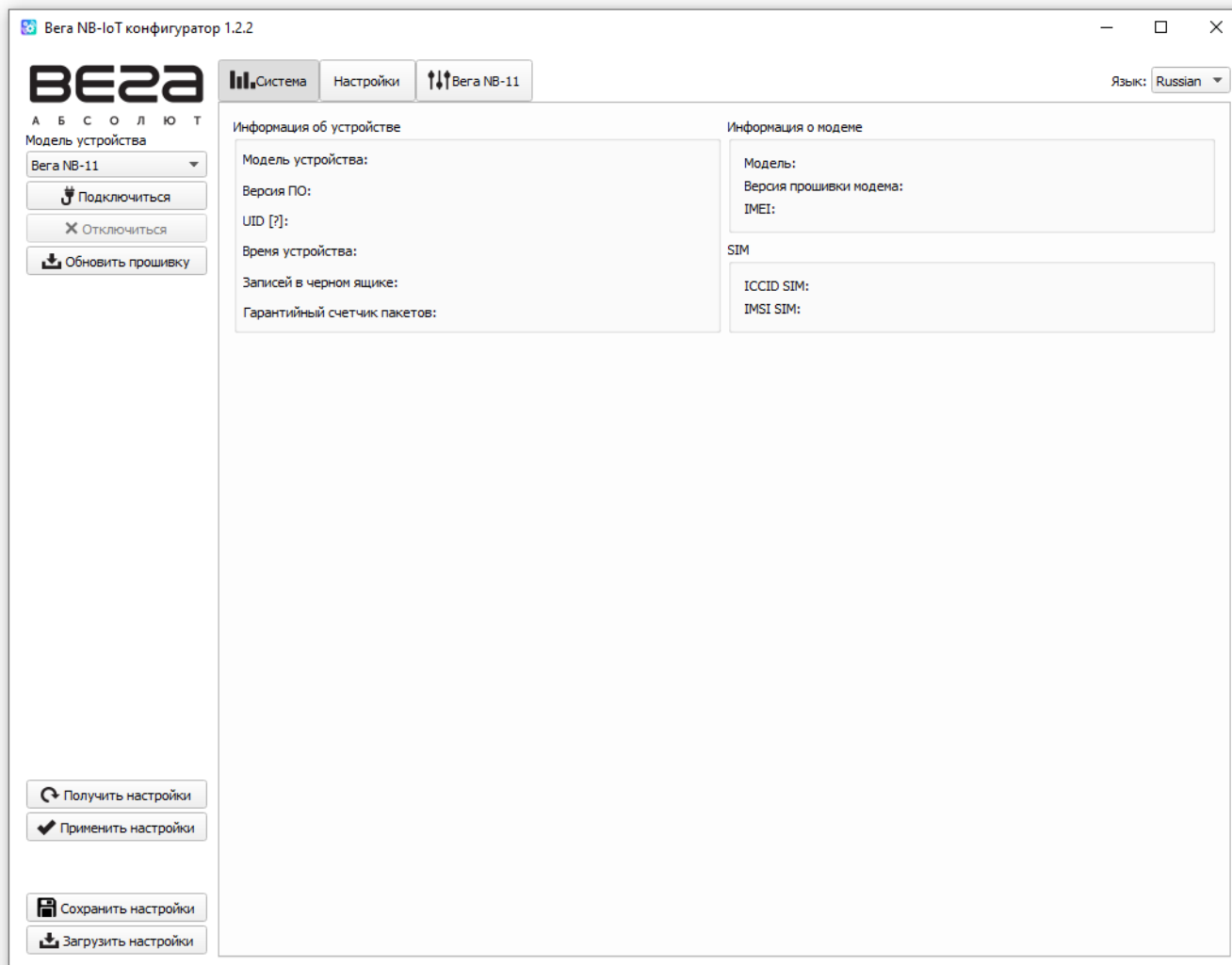
После нажатия **Finish** драйвер готов к работе, - можно подключать счётчик импульсов по USB.

4 VEGA NB-IOT CONFIGURATOR

Программа «Vega NB-IoT Configurator» (далее – configurator) предназначена для настройки устройства через USB.

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

Программа «Vega NB-IoT Configurator» не требует установки. При запуске исполняемого файла появляется окно работы с программой.



Меню слева позволяет выбирать модель устройства, осуществлять подключение к устройству или отключиться от него и обновить прошивку устройства.

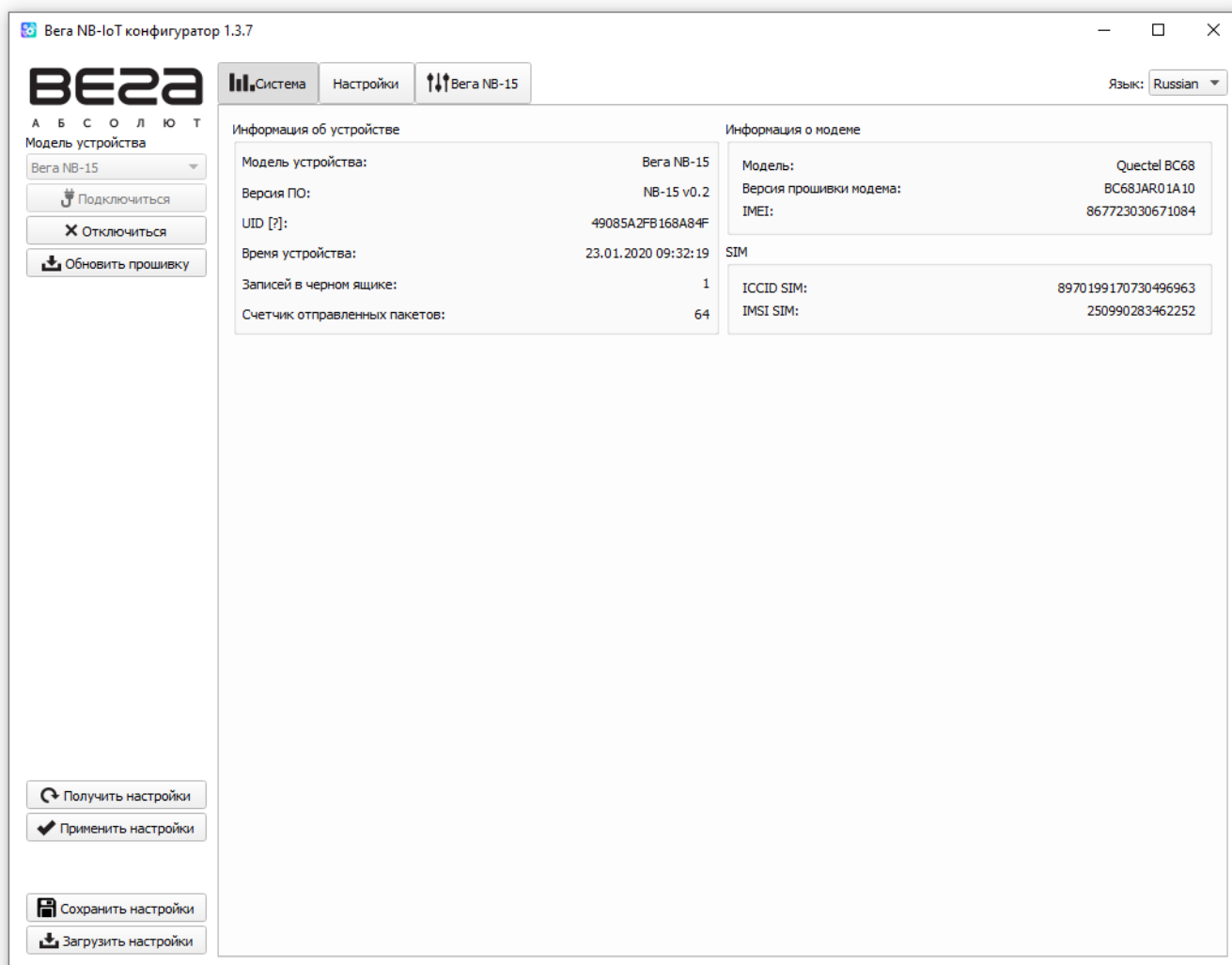
Окно программы содержит три вкладки – система, настройки и управление устройством.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ

Для подключения к устройству необходимо выполнить следующие шаги:

1. Подключить USB-кабель к устройству.
2. Запустить программу «Vega NB-IoT Configurator».
3. Нажать кнопку «Подключиться» в меню слева.

Программа автоматически распознает тип устройства, и меню выбора устройства станет неактивным.



Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

После внесения необходимых изменений в настройки, следует нажать кнопку «Применить настройки» и только потом отключаться от устройства кнопкой «Отключиться». Кроме этого, программа позволяет сохранить настройки в файл, после чего можно загружать их из этого файла на другие аналогичные устройства для ускорения процесса отладки.

ВКЛАДКА «СИСТЕМА»

Вкладка «Система» отображает информацию об устройстве, информацию о модеме и SIM.

Информация об устройстве		Информация о модеме	
Модель устройства:	Вега NB-15	Модель:	Quectel BC68
Версия ПО:	NB-15 v0.2	Версия прошивки модема:	BC68JAR01A10
UID [?]:	49085A2FB168A84F	IMEI:	867723030671084
Время устройства:	23.01.2020 09:32:19	SIM	
Записей в черном ящике:	1	ICCID SIM:	8970199170730496963
Счетчик отправленных пакетов:	64	IMSI SIM:	250990283462252

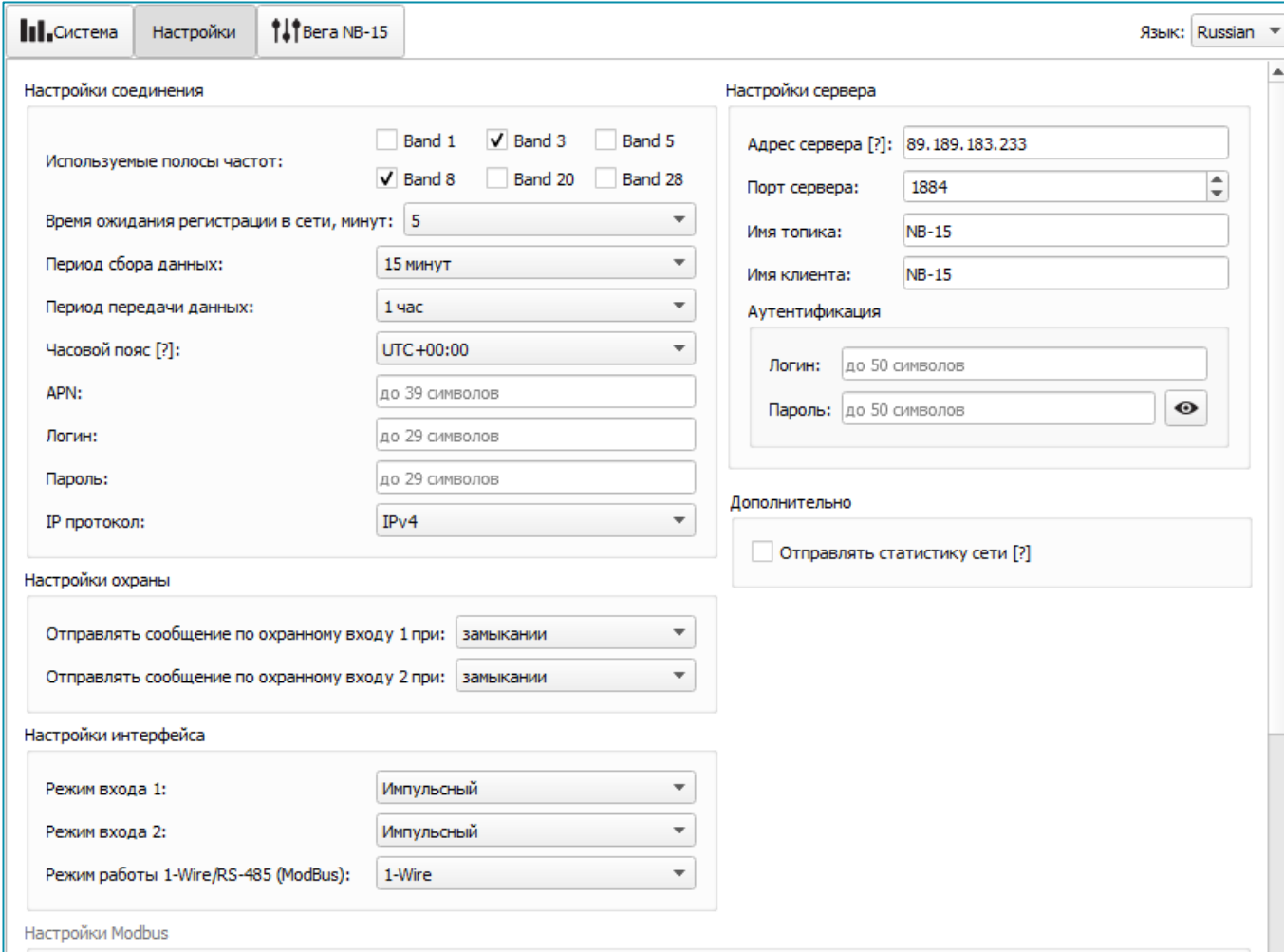
Информация об устройстве – конфигуратор считывает информацию о модели устройства, версии его прошивки и автоматически корректирует время устройства при подключении к нему. В этом блоке можно узнать количество записей в черном ящике и количество отправленных устройством пакетов.

Информация о модеме – в этом блоке отображается информация о GSM-модеме.

SIM – идентификаторы SIM-карты (SIM-чипа).

ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ»

Вкладка «Настройки» позволяет выполнить настройку различных параметров подключения к сети и работы устройства.



The screenshot shows the configuration interface for the Beza NB-15 device. The main tabs are 'Система', 'Настройки', and 'Beza NB-15'. The language is set to 'Russian'. The interface is divided into several sections:

- Настройки соединения (Connection Settings):**
 - Используемые полосы частот: Band 1, Band 3, Band 5, Band 8, Band 20, Band 28
 - Время ожидания регистрации в сети, минут: 5
 - Период сбора данных: 15 минут
 - Период передачи данных: 1 час
 - Часовой пояс [?]: UTC+00:00
 - APN: до 39 символов
 - Логин: до 29 символов
 - Пароль: до 29 символов
 - IP протокол: IPv4
- Настройки сервера (Server Settings):**
 - Адрес сервера [?]: 89.189.183.233
 - Порт сервера: 1884
 - Имя топика: NB-15
 - Имя клиента: NB-15
 - Аутентификация (Authentication):**
 - Логин: до 50 символов
 - Пароль: до 50 символов
 - Дополнительно (Additional):**
 - Отправлять статистику сети [?]
- Настройки охраны (Security Settings):**
 - Отправлять сообщение по охранному входу 1 при: замыкании
 - Отправлять сообщение по охранному входу 2 при: замыкании
- Настройки интерфейса (Interface Settings):**
 - Режим входа 1: Импульсный
 - Режим входа 2: Импульсный
 - Режим работы 1-Wire/RS-485 (ModBus): 1-Wire
- Настройки Modbus (Modbus Settings):** (This section is partially visible at the bottom)

Настройки соединения – группа параметров, настраивающих сбор и передачу данных.

Используемые полосы частот для подключения NB-IoT устройств могут отличаться для разных операторов сотовой связи. Уточнить необходимый диапазон можно у оператора, либо проставить галочки напротив всех диапазонов.

Время ожидания регистрации в сети – это время, по истечении которого модем будет уходить в сон при ожидании регистрации. Для экономии энергии следует указывать минимальное время, за которое устройство наверняка способно осуществить регистрацию в конкретных условиях покрытия.

APN сообщается оператором сотовой связи, либо назначается им по умолчанию, если поле оставить пустым.

Часовой пояс задается для настройки времени сбора данных, которое равно времени устройства (по UTC) плюс часовой пояс. Передача данных осуществляется всегда по UTC, независимо от настройки часового пояса.

Показания фиксируются в 00:00, если задан период сбора данных 24 часа, в 00:00 и в 12:00, если период 12 часов и так далее. Все показания хранятся в памяти устройства до следующего сеанса связи.

Период передачи данных может равняться 5, 15, 30 минутам, 1, 2, 3, 4, 6, 12 и 24 часам. При выходе на связь устройство начинает отправлять пакеты с показаниями, начиная с самого раннего. Конкретное время передачи данных не может быть задано, оно определяется случайным образом для каждого устройства внутри выбранного периода передачи данных с момента подключения к сети. Например, был задан период передачи данных 30 минут, а устройство было запущено в 16:40 по внутренним часам устройства. При случайном подсчете, устройством было назначено время 16:41 для передачи пакета в получасовой период с 16:40 до 17:10. Таким образом, пакеты с данного устройства будут передаваться в 16:41, в 17:11, в 17:41, в 18:11 и так далее каждые 30 минут по внутренним часам устройства.

Настройки охранных входов – позволяет настроить режим срабатывания охранных входов – при замыкании охранной цепи, при размыкании или в обоих случаях.

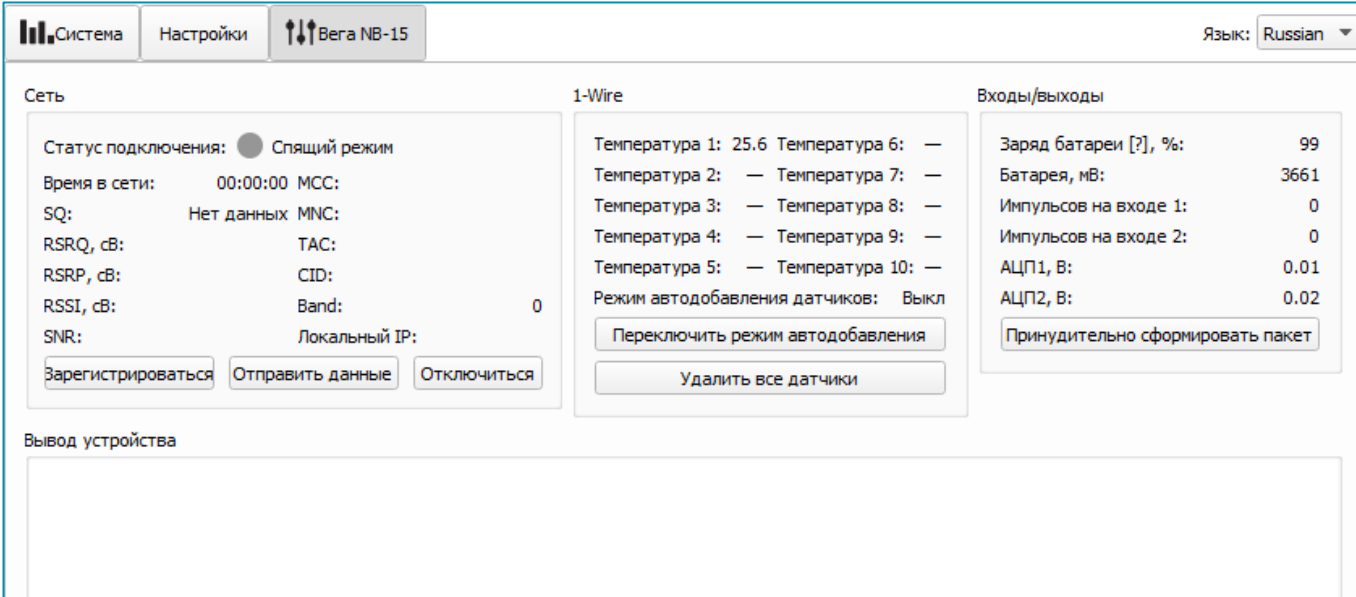
Настройки сервера – настройки связи с MQTT брокером.

Настройки интерфейса – в данном меню можно поменять режим работы для цифровых входов – импульсный или охранный, а также выбрать интерфейс 1-Wire или RS-485 (ModBus). При выборе ModBus ниже станут доступны настройки для чтения данных по протоколу MODBUS с устройства, подключенного к NB-15 по интерфейсу RS-485.

Дополнительно можно отправлять статистику сети. По умолчанию для экономии трафика в пакете не содержится информация о качестве связи, о номере базовой станции и прочее.

ВКЛАДКА «ВЕГА NB-15»

Вкладка «Вега NB-15» содержит подробную информацию о состоянии подключенного устройства, его датчиков и входов.



The screenshot shows the configuration interface for the Beza NB-15 device. It is divided into three main sections: **Сеть** (Network), **1-Wire**, and **Входы/выходы** (Inputs/Outputs). The language is set to Russian.

Сеть (Network): Shows connection status as 'Спящий режим' (Sleeping mode). It displays various network parameters like RSRQ, RSRP, RSSI, SNR, and Band. Buttons include 'Зарегистрироваться', 'Отправить данные', and 'Отключиться'.

1-Wire: Displays 10 temperature sensors. Sensor 1 is active at 25.6. Other sensors are inactive. A button 'Переключить режим автодобавления' (Toggle auto-add mode) is present.

Входы/выходы (Inputs/Outputs): Shows battery level at 99%, battery capacity at 3661 mV, and pulse counts for two inputs (both 0). It also shows voltage levels for two outputs (0.01 V and 0.02 V). A button 'Принудительно сформировать пакет' (Force form packet) is available.

Сеть – отображает текущие параметры подключения, а также позволяет управлять им. Кнопки в данном блоке повторяют логику кнопки INIT на плате.

Параметр SQ – Signal Quality – может принимать значения от 0 до 31 при наличии связи, а значение 99 означает отсутствие связи. Таблица значений приведена ниже.

Значение в программе	Качество сигнала, дБм
0	-113 и менее
1	-111
2...30	-109...-53
31	-51 или более
99	нет связи
100	-116 и менее
101	-115
102...190	-114...-26
191	-25 и более
199	нет связи

1-Wire – настройки подключения внешних датчиков температуры и их показания. Для добавления датчика в систему необходимо включить режим автодобавления. Датчикам будут присвоены номера в том порядке, в котором их подключали. После переключения режима автодобавления в положение «Вкл», устройство осуществляет поиск на шине новых датчиков. Обнаружив новый датчик, устройство добавляет его в память и режим автодобавления автоматически переводится в положение «Выкл». Чтобы добавить следующий датчик, необходимо снова включить режима автодобавления. Все датчики можно удалить из памяти кнопкой «Удалить все датчики».

Входы/выходы – отображает текущие параметры устройства и позволяет сформировать пакет, т. е. осуществить сбор данных со всех входов и положить пакет в черный ящик до следующего сеанса связи.

Вывод устройства – в реальном времени отображает происходящее с устройством.

5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

РЕЖИМ СБОРА ДАННЫХ

Передача данных осуществляется по MQTT протоколу. Необходимо прописать в настройках устройства адрес и порт сервера, на который будут отправлять данные, эти настройки задаются в конфигураторе. В качестве сервера (приемной стороны) должен выступать MQTT брокер. Необходимо прописать в настройках устройства адрес и порт брокера. Кроме того, необходимо прописать имя топика куда осуществляется публикация данных, и, имя клиента – имя, под которым устройство будет публиковать данные. Эти настройки задаются в конфигураторе в разделе «Настройки сервера». Для того, чтобы увидеть отправленные устройством данные, необходимо развернуть на каком-либо персональном компьютере MQTT брокер и подписаться каким-либо приложением на MQTT брокера.

Устройство NB-15 отправляет сообщение на сервер в текстовом виде, в формате JSON.

```
{
  "Message": {
    "dev": "NB-15 v0.8",
    "IMEI": "867723030685126",
    "IMSI": "250990283645008",
    "ICCID": "8970199171166671608",
    "num": 5,
    "UTC": 1618557030
  },
  "CellStatus": {
    "SQ": 27,
    "EARFCN": 1266,
    "PCID": 475,
    "RSRP": -653,
    "RSRQ": -108,
    "RSSI": -593,
    "SNR": 199
  },
  "Telemetry": {
    "reason": "cnfg",
    "UTC": 1618557000,
    "bat": 99,
    "pulse1": 0,
    "pulse2": 0,
    "ADC1": 8,
    "ADC2": 8,
    "temp": 26,
    "s_alarm1": 1,
  }
}
```

```

"s_alarm2": 1,
"onewire": [
  26.7
]
}
}

```

Расшифровка полей сообщения:

Message – раздел содержит информацию о текущем сообщении.

dev – название и версия прошивки устройства

IMEI – идентификатор LTE-модема

IMSI, ICCID – идентификаторы SIM-карты (SIM-чипа)

num – номер сообщения

UTC – дата и время отправки сообщения в формате UTC по Гринвичу

CellStatus – раздел содержит информацию о состоянии сети (данный раздел отправляется только при выборе соответствующей опции в конфигураторе)

SQ – качество сигнала от базовой станции

EARFCN – номер радиочастотного канала (абсолютный)

PCID – физический адрес сети

RSRP – мощность входящего сигнала (в сантибелах¹)

RSRQ – качество входящего сигнала (в сантибелах¹)

RSSI – индикатор силы входящего сигнала (в сантибелах¹)

SNR – отношение сигнал/шум

Telemetry – раздел содержит собранные данные (данные одной записи устройства)

reason – причина формирования среза данных

UTC – дата и время формирования среза данных в формате UTC по Гринвичу

bat – заряд батареи

pulse1 – количество импульсов на импульсном входе 1

pulse2 – количество импульсов на импульсном входе 2

ADC1 – напряжение на аналоговом входе 1

ADC2 – напряжение на аналоговом входе 2

temp – температура процессора

s_alarm1 – состояние входа ALARM1 на момент формирования среза данных ("0" - на входе логический ноль, "1" - на входе логическая единица)

s_alarm2 – состояние входа ALARM2 на момент формирования среза данных ("0" - на входе логический ноль, "1" - на входе логическая единица)

onewire – температура датчиков подключенных к 1-Wire в виде массива

¹ Децибелы домноженные на 10

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Счётчики импульсов Вега NB-15 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

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

7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модем поставляется в следующей комплектации:

Модем Вега NB-15 – 1 шт.

Антенна – 1 шт.

Паспорт – 1 шт.

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 3 года со дня продажи.

Изготовитель обязан предоставить услуги по ремонту или заменить вышедшее из строя устройство в течение всего гарантийного срока.

Потребитель обязан соблюдать условия и правила транспортирования, хранения и эксплуатации, указанные в данном руководстве пользователя.

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на устройства с механическими, электрическими и/или иными повреждениями и дефектами, возникшими при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации;

- на устройства со следами ремонта вне сервисного центра изготовителя;

- на устройства со следами окисления или других признаков попадания жидкостей в корпус изделия.

При возникновении гарантийного случая следует обратиться в сервисный центр по адресу:

630008, г. Новосибирск, ул. Кирова, 113/1.

Контактный телефон +7 (383) 206-41-35.



vega-absolute.ru

Руководство по эксплуатации © ООО «Вега-Абсолют» 2020-2021