



NB-IOT МОДЕМ
С ИНТЕРФЕЙСОМ 4-20 МА

ВЕГА NB-12

Руководство
по эксплуатации



Информация о документе

Заголовок	NB-IoT модем с интерфейсом 4-20 мА Вега NB-12
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-NB12-01
Номер и дата последней ревизии	02 от 14.07.2020

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Вега NB	Вега NB-12

История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	24.10.2019	КЕВ	Первый релиз
02	14.07.2020	КЕВ	Мелкие правки

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
Описание устройства.....	5
Алгоритм сбора и передачи данных	5
Функционал.....	5
Маркировка	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ.....	8
Описание входов	8
Датчик Холла	9
Кнопки.....	10
Индикация устройства.....	11
Первый запуск	12
Подключение по USB.....	12
4 VEGA NB-IOT CONFIGURATOR	14
Интерфейс программы	14
Подключение к устройству	15
Вкладка «Система»	16
Вкладка «Настройки»	17
Вкладка «Вега NB-12»	19
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	21
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	23
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	24
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на NB-IoT модем с интерфейсом 4-20 мА Вега NB-12 (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 модем 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-12 предназначен для считывания показаний с устройств, имеющих интерфейс «токовая петля» 4-20 мА, аналоговый выход или цифровой интерфейс 1-Wire, с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть NB-IoT.

Также устройство Вега NB-12 может применяться в качестве охранного блока, - два дополнительных входа работают в режиме охранных, также есть датчик Холла.

Модем может быть использован для снятия показаний с любых датчиков и промышленного оборудования с интерфейсом 4-20 мА или 1-Wire, таких как температурные датчики, датчики влажности, датчики давления.

Элементом питания для модема может служить одна, две или три встроенные батареи ёмкостью 6400 мАч.

АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Показания считываются с прибора учета с настраиваемым периодом 5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа. Считанные показания сохраняются в память устройства и передаются при очередном сеансе связи с сетью NB-IoT.

Период передачи данных может равняться 5, 15, 30 минутам, 1, 6, 12 и 24 часам. Передача данных осуществляется в случайный момент времени внутри выбранного периода. При очередном выходе на связь устройство начинает отправлять накопленные пакеты с показаниями, от самого раннего к самому позднему.

В случае отсутствия регистрации в NB-IoT сети или соединения с сервером непереданные пакеты остаются в памяти модема до следующего сеанса связи, при этом устройство продолжает собирать данные согласно периоду сбора данных и записывать их в энергонезависимую память.

Время внутренних часов устанавливается автоматически при подключении к «Vega NB-IoT Configurator» через USB.

ФУНКЦИОНАЛ

Модем Вега NB-12 обеспечивает следующий функционал:

- интерфейс «токовая петля» 4-20 мА
- интерфейс 1-Wire для подключения температурных датчиков (до 10 штук)
- аналоговый вход для измерения напряжения от 0 до 3 В
- два входа, работающих в режиме «охранный» для подключения внешних датчиков протечки, охранных датчиков и т.д.
- очередь отправки пакетов при невозможности доставки
- привязка показаний ко времени по внутренним часам (UTC)

- внеочередной выход на связь при выходе тока интерфейса «токовая петля» за установленные в настройках пороги
- внеочередной выход на связь при срабатывании охранных входов или датчика Холла
- измерение внутренней температуры устройства встроенным термодатчиком
- измерение заряда встроенной батареи в %

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

Входы аналоговые	1
Интерфейсы	1-Wire, токовая петля 4-20 мА
Входы охранные	2
USB-порт	micro-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С
Встроенный датчик температуры	да
Датчик Холла	да
Объем памяти для накопления пакетов	100 000 пакетов

Сотовая связь

Поддерживаемые стандарты сотовой связи	LTE Cat NB1
Протокол передачи данных	MQTT
Время непрерывной работы от одной батареи	1 год при передаче данных раз в сутки
Тип антенны LTE NB-IoT	внешняя

Питание

Емкость встроенной батареи	6400 мАч (одна, две или три, в зависимости от условий поставки)
----------------------------	---

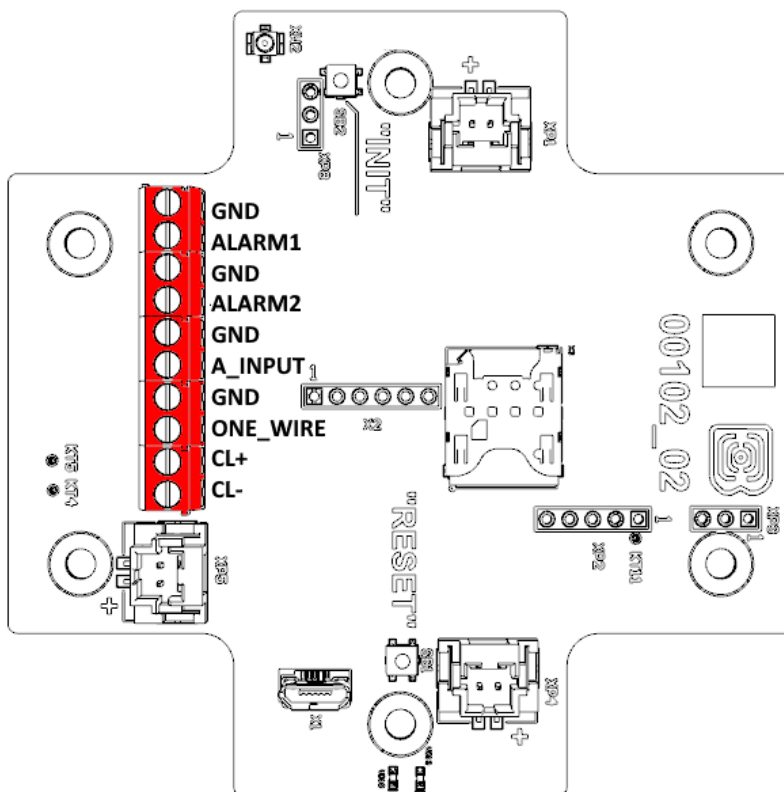
Корпус

Размеры корпуса	95 x 95 x 50 мм
Степень защиты корпуса	IP67

3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

ОПИСАНИЕ ВХОДОВ

Описание назначения контактов приведено в таблице ниже.



Контакт	Обозначение на плате	Описание
1	GND	Земля
2	ALARM1	Охранный вход 1
3	GND	Земля
4	ALARM2	Охранный вход 2
5	GND	Земля
6	A_INPUT	Аналоговый вход
7	GND	Земля
8	ONE_WIRE	Цифровой вход 1-Wire
9	CL+	4-20 мА «+»
10	CL-	4-20 мА «-»

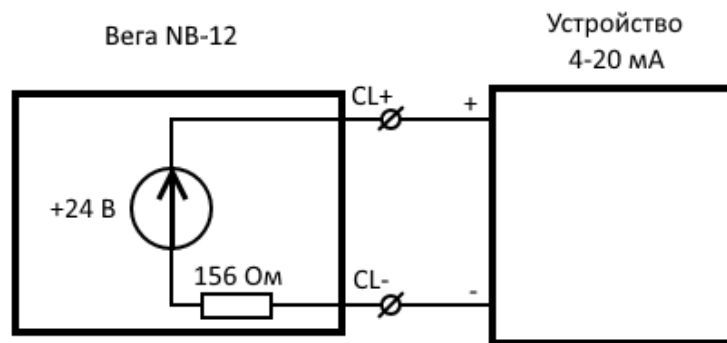
На плате расположены два охранных входа, которые позволяют подключать цепи со следующими типами замыкающих контактов:

- геркон;

- механическая кнопка;
- «открытый коллектор».

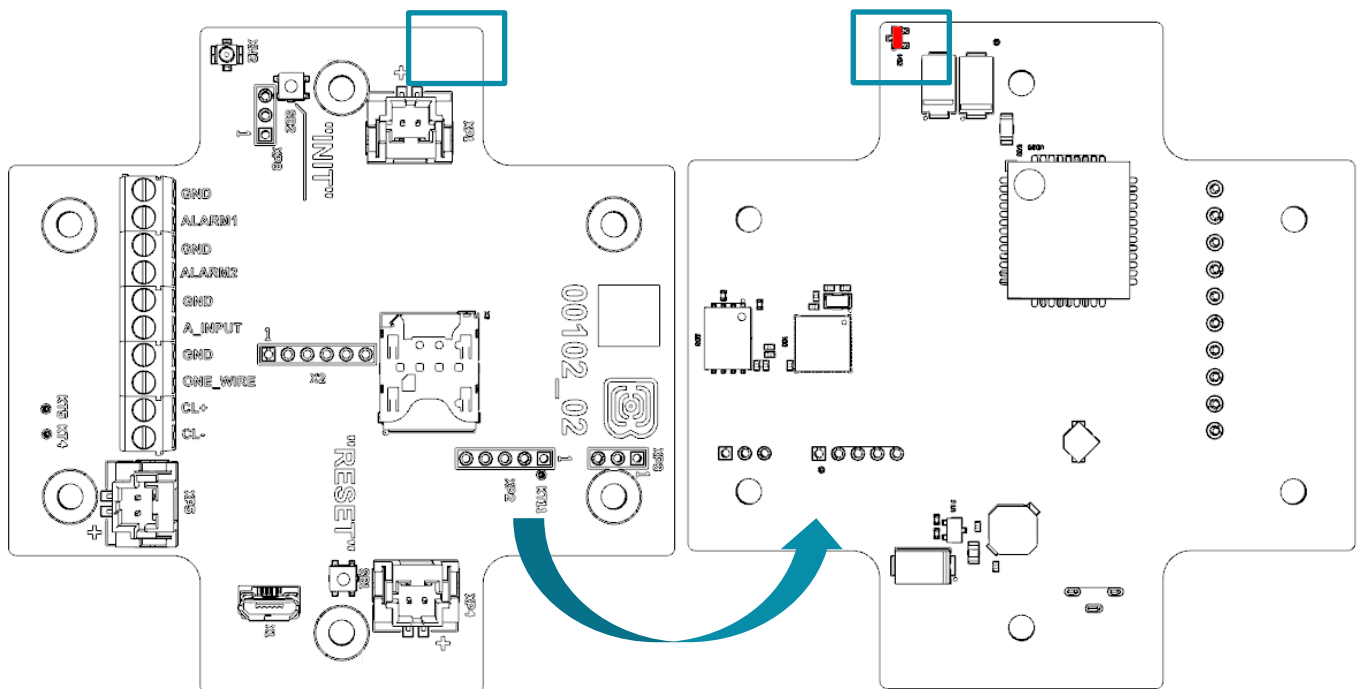
Устройство следит за изменением состояния на охранных входах и в случае срабатывания охранного входа активируется и отправляет в сеть сообщение с сигналом тревоги. Механизм срабатывания настраивается через программу «Vega NB-IoT Configurator».

Для подключения внешнего датчика с интерфейсом 4-20 мА используются контакты CL+ и CL-. Схема подключения внешнего датчика приведена на рисунке ниже:



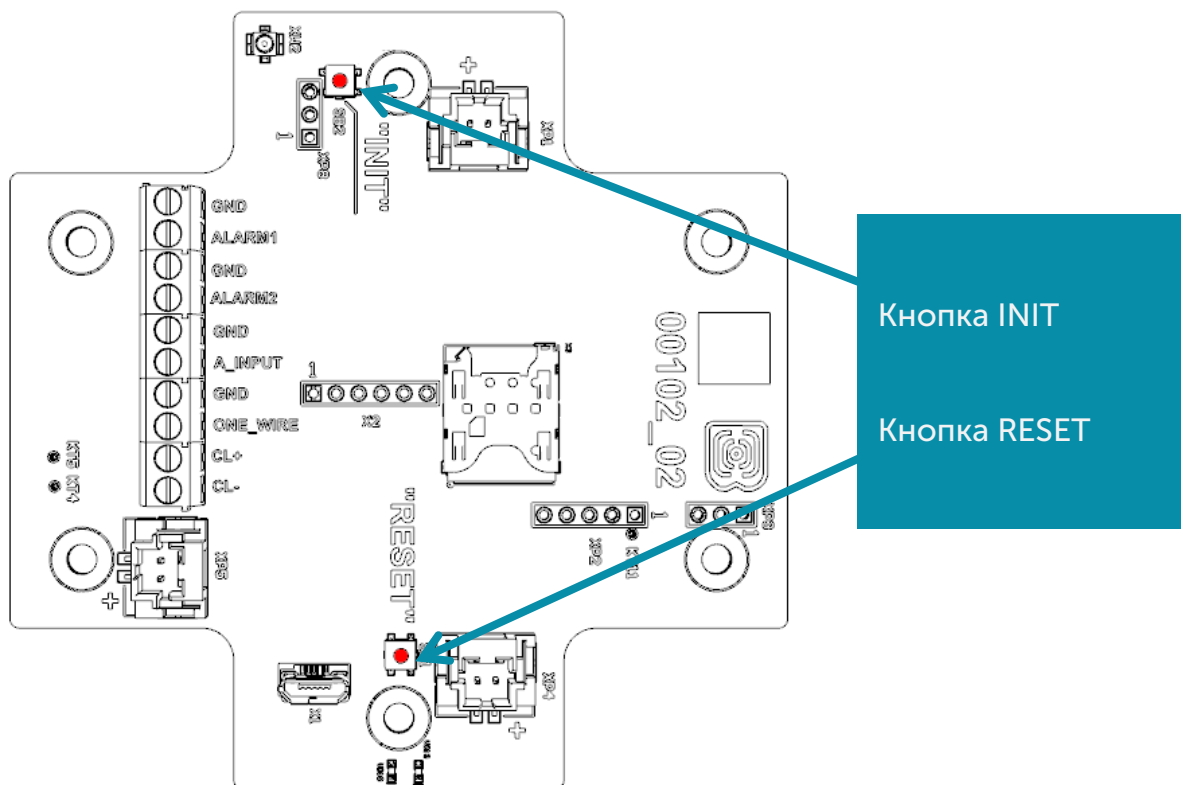
ДАТЧИК ХОЛЛА

Устройство оснащено датчиком Холла, который расположен на краю платы с обратной стороны. При поднесении магнита датчик срабатывает и устройство может сформировать сообщение с флагом тревоги, которое будет немедленно отправлено на сервер.



КНОПКИ

На плате расположены две кнопки, с помощью которых можно управлять устройством. Назначение кнопок описано в таблице ниже.

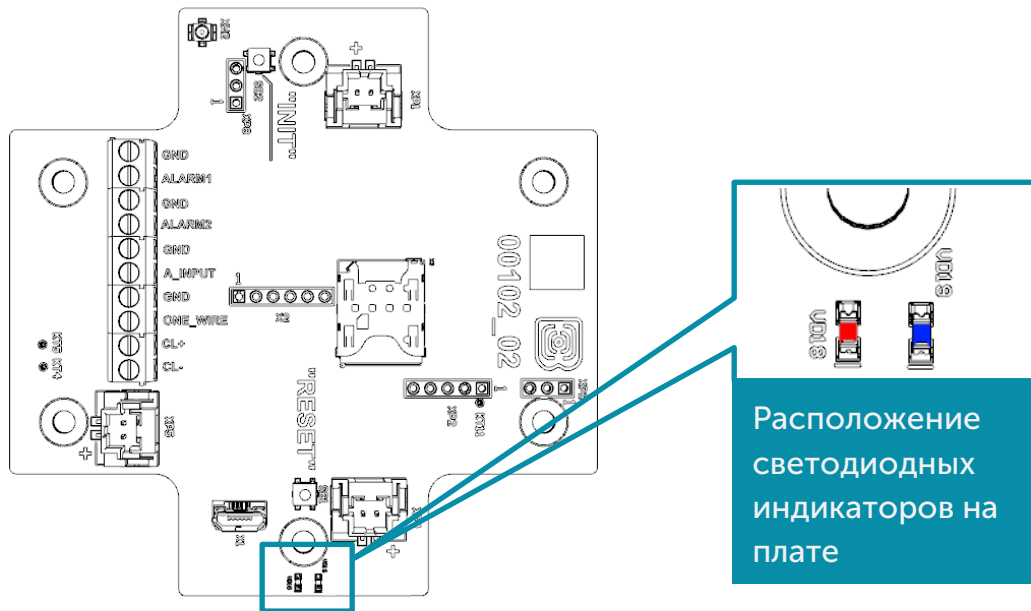


Нажатие	Результат
	RESET
Кратковременное нажатие	Аппаратная перезагрузка устройства
	INIT
Нажатие в течение 1 секунды	Регистрация в сети
Нажатие в течение 2 секунд	Отправка данных
Нажатие в течение 3 секунд	Выключение LTE-модема

При нажатии на кнопку 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 и один синего, расположенные на плате. Синий индикатор VD19 показывает состояние LTE-модема, а красный VD18 - состояние устройства.



Сигнал индикатора

Значение

LTE-модем

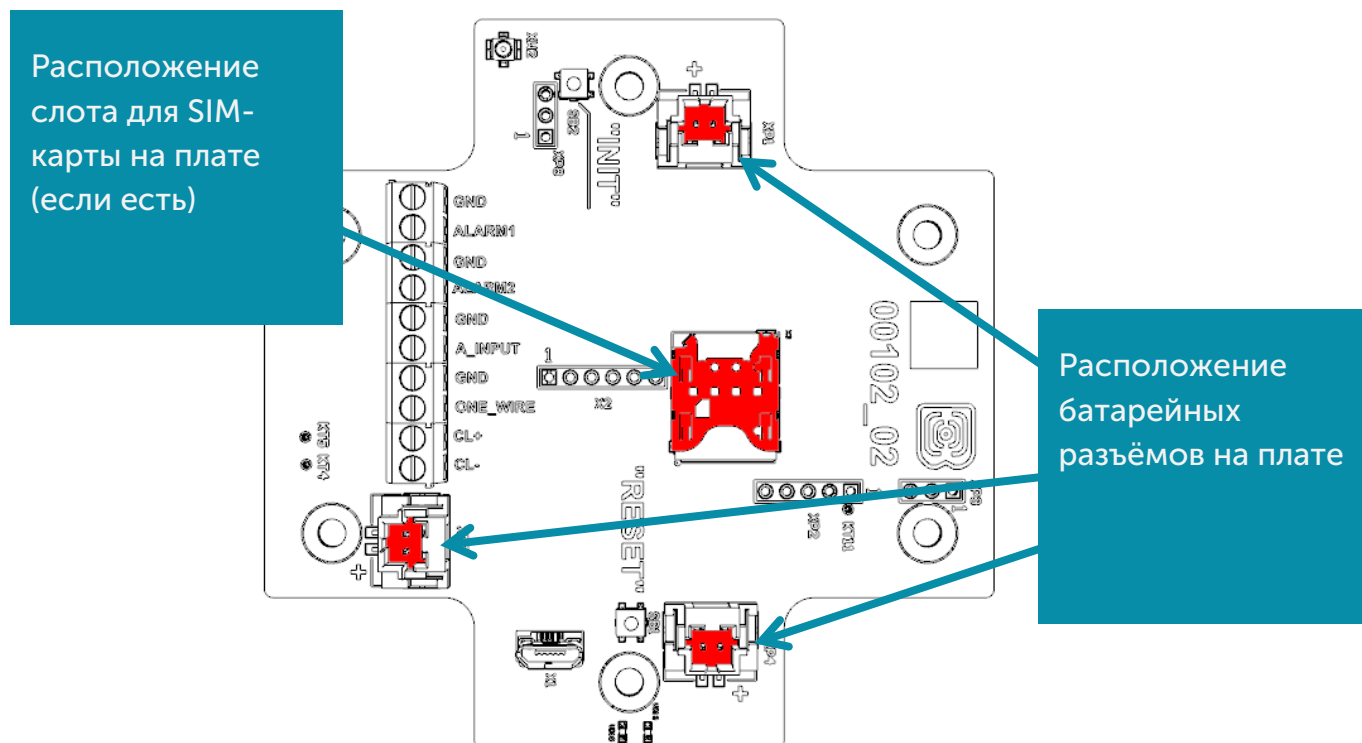
	Короткая вспышка раз в 3 секунды	Устройство ищет сеть
	Короткая вспышка раз в секунду	Устройство успешно зарегистрировалось и находится в сети
	Две короткие вспышки раз в секунду	Устройство производит передачу данных в сеть
	Не горит	LTE-модем выключен

Устройство

	Короткая вспышка раз в секунду	Батарея заряжена менее чем на 5%
	Короткая вспышка раз в 5 секунд	Устройство в режиме «Рабочий»
	Не горит	Устройство в режиме «Сон» или выключено

ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Первым делом необходимо установить SIM-карту в слот на плате и настроить передачу данных с помощью приложения «Vega NB-IoT Configurator» (см. раздел 4).



Модем NB-12 работает от одной, двух или трех батарей в комплекте¹. На плате расположены равнозначные разъемы. После подключения батареи к одному из разъемов устройство загружается и уходит в сон до выхода на связь по расписанию.

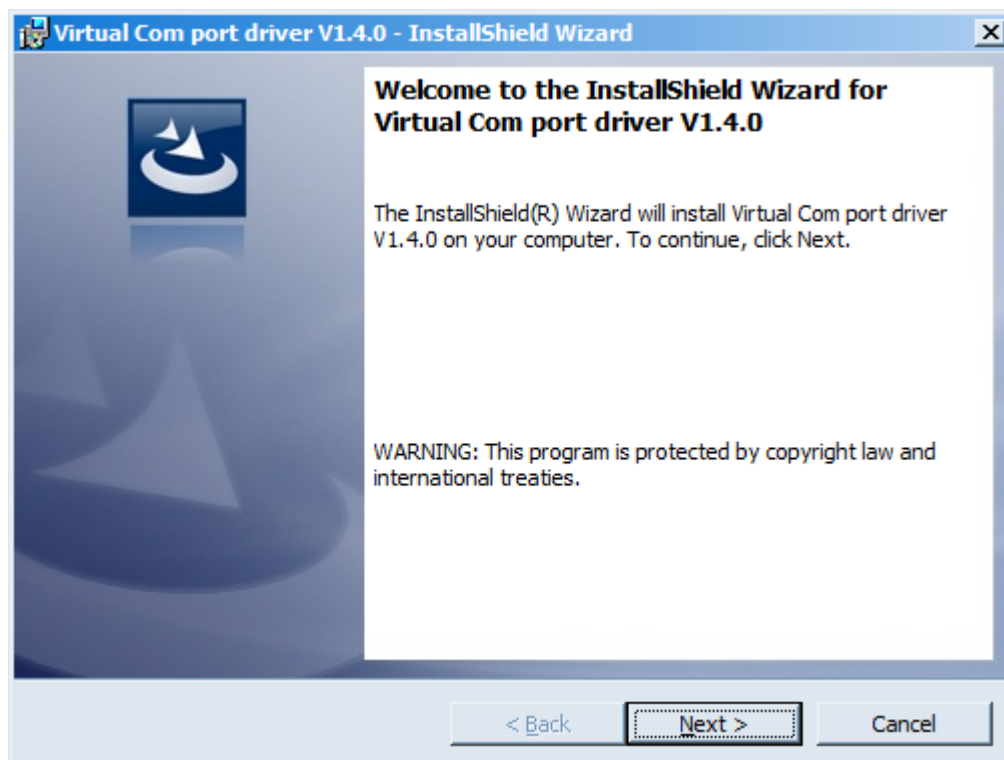
Если же после этого нужно осуществить тестовую передачу данных, то следует нажать на кнопку INIT в течение 2 секунд.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

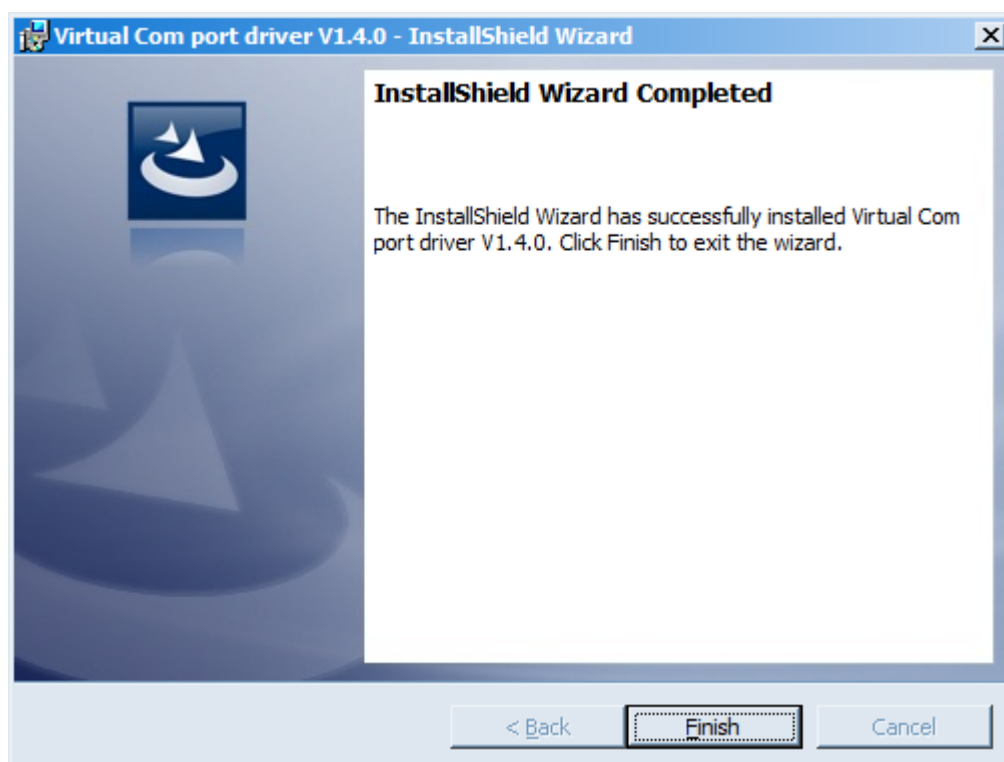
Устройство Vega NB-12 может настраиваться с помощью программы «Vega NB-IoT Configurator» при подключении через USB-разъем на плате (см. раздел 4).

Перед первым подключением устройства к компьютеру необходимо установить драйвер для COM-порта **stsw-stm32102**, который можно скачать на сайте iotvega.com. После запуска исполняемого файла **VCP_V1.4.0_Setup.exe** появится окно установщика:

¹ Количество батарей в комплекте зависит от условий поставки



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



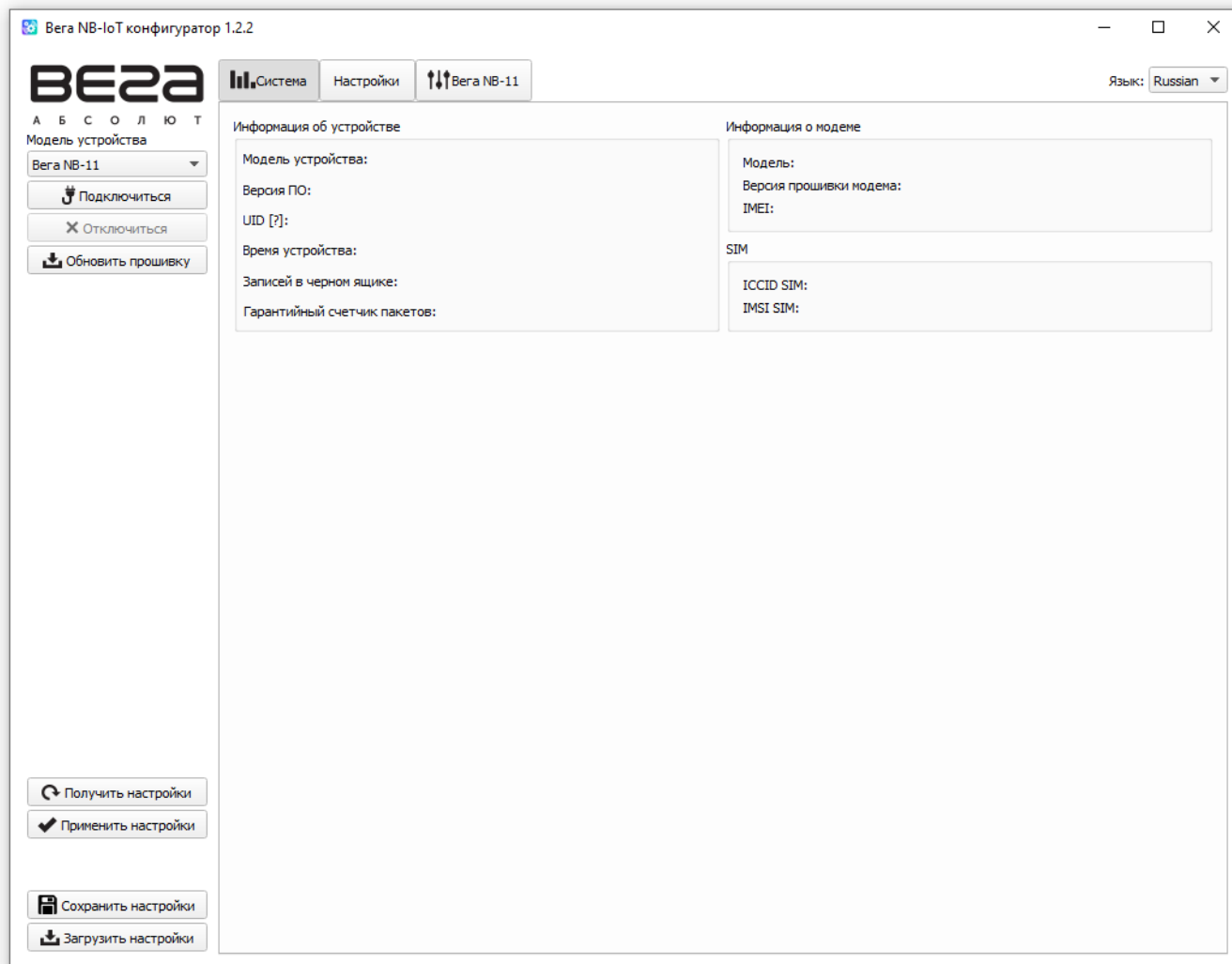
После нажатия **Finish** драйвер готов к работе, - можно подключать модем по USB.

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.

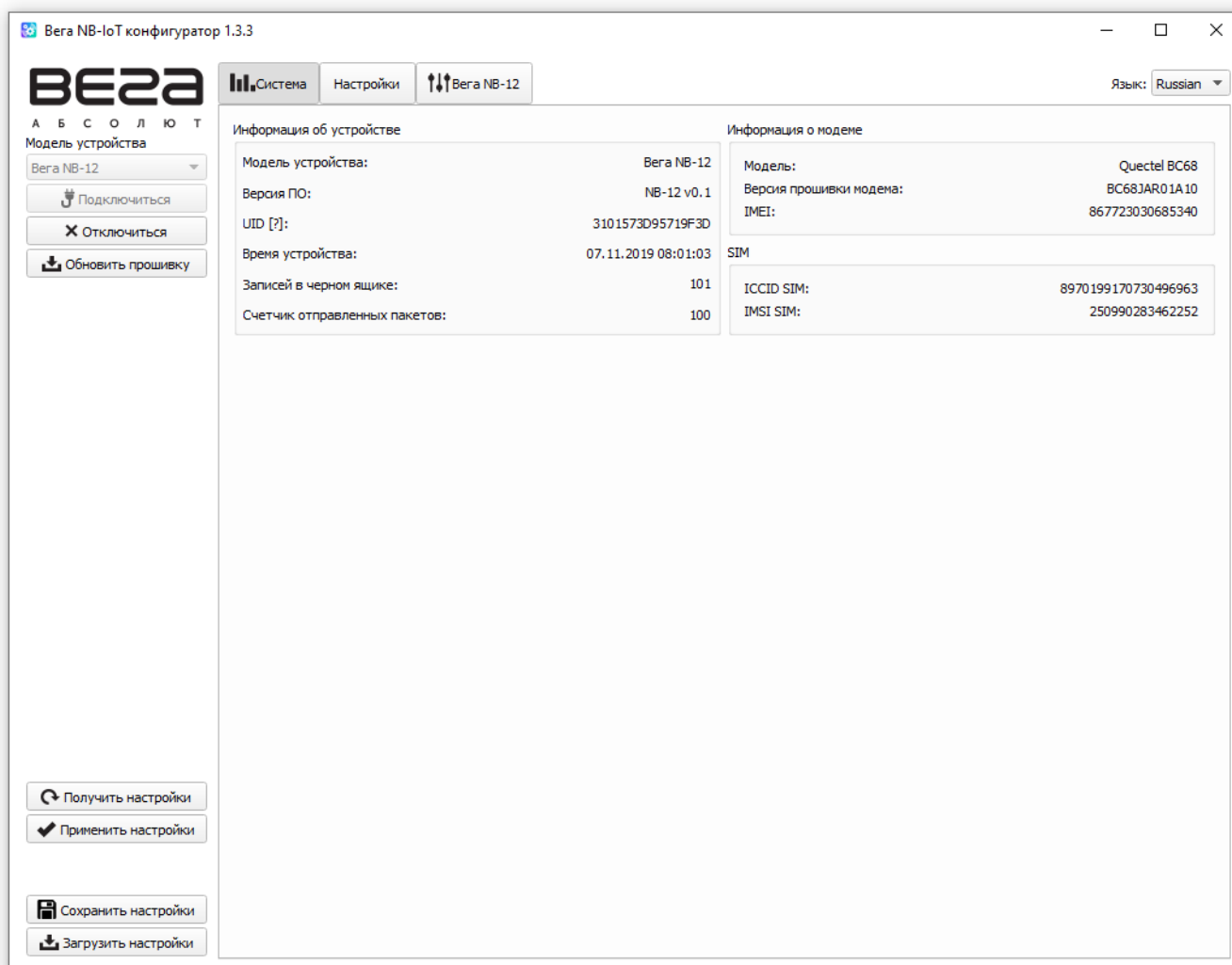
Окно программы содержит три вкладки – система, настройки и управление устройством.

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.

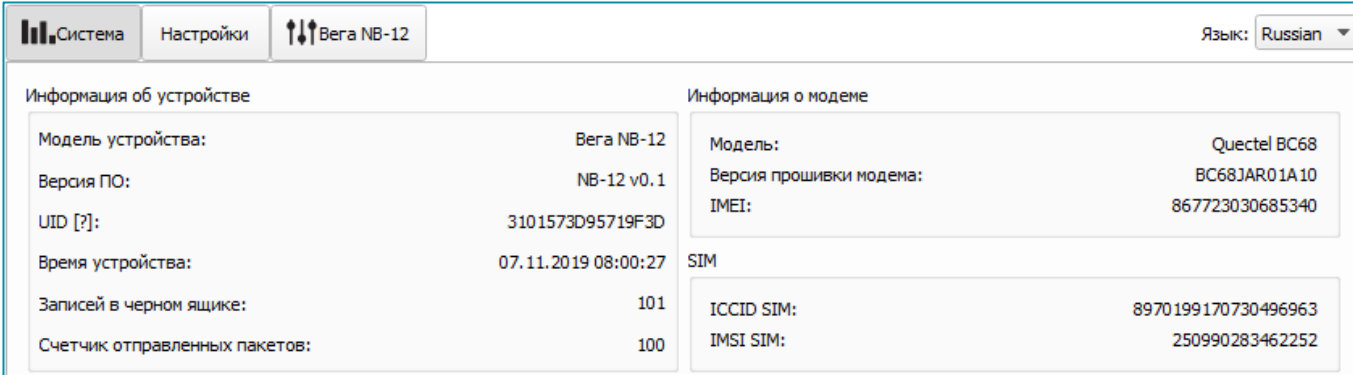


Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

После внесения необходимых изменений в настройки, следует нажать кнопку «Применить настройки» и только потом отключиться 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:	Beга NB-12	Модель:	Quectel BC68
Версия ПО:	NB-12 v0.1	Версия прошивки модема:	BC68JAR01A10
UID [?]:	3101573D95719F3D	IMEI:	867723030685340
Время устройства:	07.11.2019 08:00:27	SIM	
Записей в черном ящике:	101	ICCID SIM:	8970199170730496963
Счетчик отправленных пакетов:	100	IMSI SIM:	250990283462252

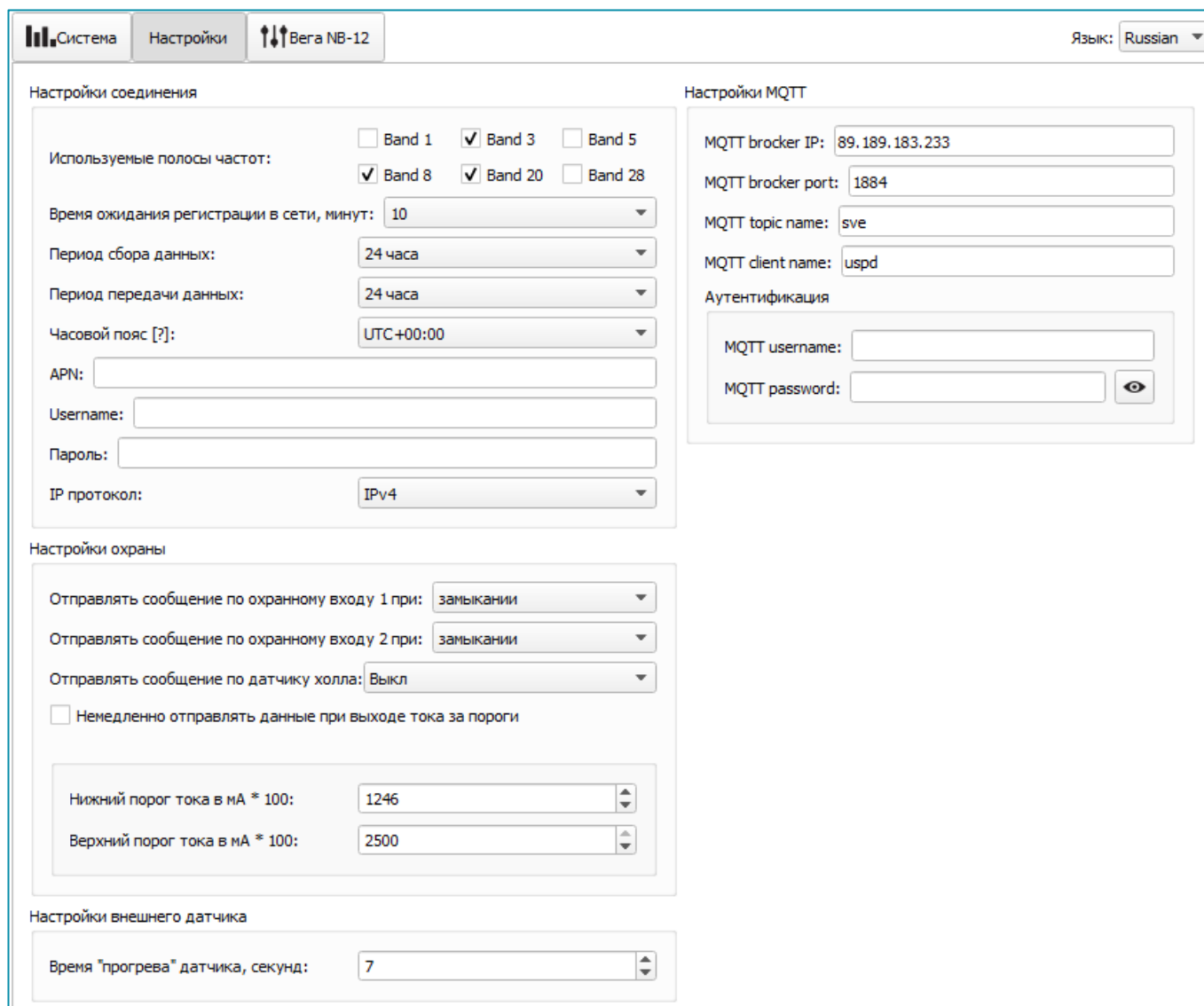
Информация об устройстве – конфигуратор считывает информацию о модели устройства, версии его прошивки и автоматически корректирует время устройства при подключении к нему. В этом блоке можно узнать количество записей в черном ящике и количество отправленных устройством пакетов.

Информация о модеме – в этом блоке отображается информация об LTE-модеме.

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

ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ»

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



The screenshot displays the 'Настройки' (Settings) tab for the Vega NB-12 device. The interface is in Russian and includes a language dropdown set to 'Russian'. The settings are organized into several sections:

- Настройки соединения (Connection Settings):** Includes options for frequency bands (Band 1, 3, 5, 8, 20, 28), registration wait time (10 minutes), data collection and transmission periods (24 hours), time zone (UTC+00:00), APN, Username, Password, and IP protocol (IPv4).
- Настройки MQTT (MQTT Settings):** Includes fields for MQTT broker IP (89.189.183.233), port (1884), topic name (sve), client name (uspd), and authentication (MQTT username and password).
- Настройки охраны (Security Settings):** Includes options to send messages on alarm input (замыкании) and temperature sensor (Выкл), and a checkbox for immediate data transmission. It also features current thresholds: Lower limit (1246 mA * 100) and Upper limit (2500 mA * 100).
- Настройки внешнего датчика (External Sensor Settings):** Includes a field for sensor warm-up time (7 seconds).

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 батареи 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, 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 охраны – позволяет настроить режим срабатывания охранных входов – при замыкании охранной цепи, при размыкании или в обоих случаях, а также включить или выключить тревогу по датчику Холла.

Параметры «Нижний порог тока» и «Верхний порог тока» задаются в мА умноженных на 100. В настройках на рисунке выше значение нижнего порога - 1246, верхнего – 2500. Это означает, что порог нижнего значения тока составляет 12,46 мА, верхнего – 25 мА.

Данный диапазон работает в связке с параметром «Немедленно отправлять данные при выходе тока за пороги».

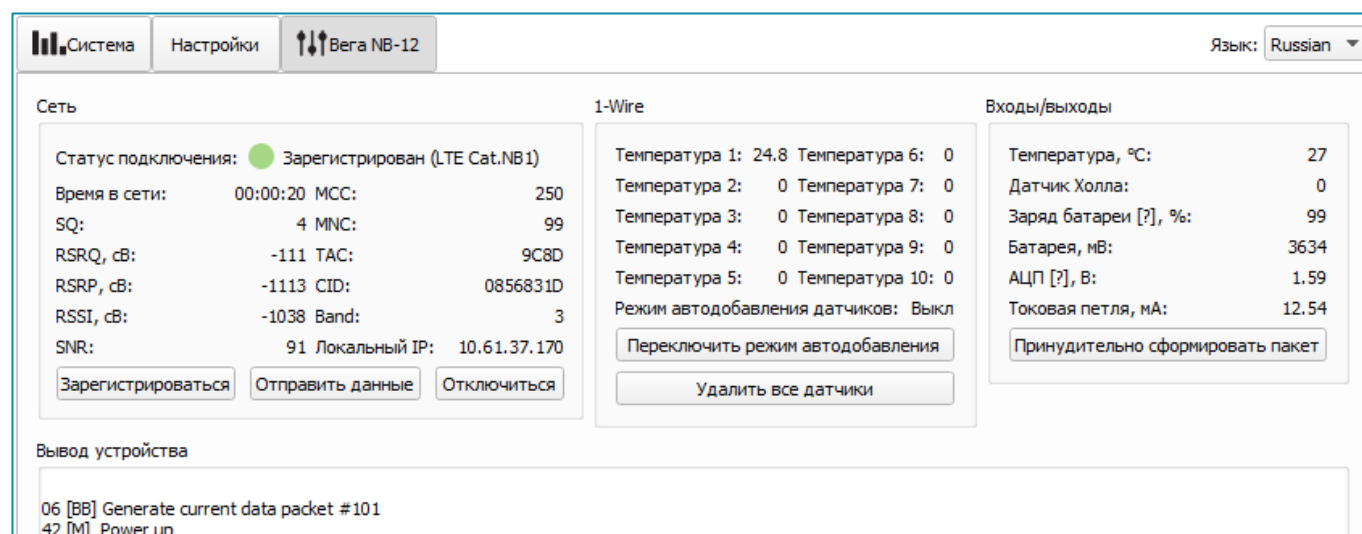
Если данный параметр активен, то модем обнаружит превышение заданных лимитов при следующем сборе данных по расписанию, и отправит эти данные немедленно. Каждое следующее сформированное сообщение согласно периоду сбора данных также будет передаваться немедленно до тех пор, пока значение величины тока не вернется в пределы заданного диапазона.

Настройки внешнего датчика – позволяет задать время установления тока для питания внешнего датчика. Значение параметра может варьироваться от 1 до 60 секунд.

Настройки MQTT – настройки связи с MQTT брокером.

ВКЛАДКА «ВЕГА NB-12»

Вкладка «Вега NB-12» содержит информацию о состоянии подключенного устройства, а также кнопки управления.



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 интерфейсов и положить пакет в черный ящик до следующего сеанса связи.

В отличие от остальных значений, отображаемых в конфигураторе, значение параметра «Токовая петля, мА:» не отображается в режиме реального времени, вместо этого в поле указано значение тока с последнего среза данных по расписанию.

Вывод устройства – в реальном времени выводит лог устройства.

5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

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 MQTT через LTE». 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-12 отправляет сообщение на сервер в текстовом виде, в формате JSON, пример приведен ниже:

```
{
  "Message": {
    "dev": "NB-12 v0.1",
    "IMEI": "867723030711633",
    "IMSI": "250990283462252",
    "ICCID": "8970199170730496783",
    "num": 3,
    "UTC": 1571227504
  },
  "CellStatus": {
    "TAC": "9C8D",
    "CID": "0856831D",
    "SQ": 19,
    "EARFCN": 1240,
    "PCID": 26,
    "RSRP": -822,
    "RSRQ": -108,
    "RSSI": -744,
    "SNR": 119
  },
  "Telemetry": {
    "reason": "time",
    "UTC": 1571227500,
    "bat": 99,
    "temp": 28,
    "ADC1": 0,
    "current": 12.76,
    "onewire": [21.6, 20.6, 21.6, 2.2, 1.4, 33.2, 31.7, 18.4, 14.9, -11.8],
    "s_alarm1": 0,
    "s_alarm2": 0,
    "s_magnet": 0,
    "s_curovr": 0
  }
}
```

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

TAC, CID – идентификаторы базовой станции

SQ – качество сигнала от базовой станции

EARFCN – номер радиочастотного канала (абсолютный)

PCID – физический адрес сети

RSRP – мощность входящего сигнала

RSRQ – качество входящего сигнала

RSSI – индикатор силы входящего сигнала

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 в процентах

temp – температура контроллера устройства

ADC1 – напряжения на входе A_INPUT

current – измеренный ток интерфейса токовой петли

onewire – значения температур датчиков на шине 1-wire

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)

s_magnet – наличие внешнего магнитного поля на момент формирования среза данных ("0" - отсутствует, "1" - присутствует)

s_curovr – флаг превышения пределов тока интерфейса токовой петли, заданных в настройках ("0" - лимит не превышен, "1" - лимит превышен)

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Модемы Вега NB-12 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

Транспортирование модемов 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-12 – 1 шт.

Антенна – 1 шт.

Элемент питания 6400 мАч – 1...3 шт.²

Паспорт – 1 шт.

² Количество зависит от условий поставки

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 5 лет 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 элементы питания устройств;
- 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» 2019-2020