



NB-IOT МОДЕМ С ИНТЕРФЕЙСОМ
RS-232/RS-485

ВЕГА NB-13

Руководство
по эксплуатации



Информация о документе

Заголовок	NB-IoT модем с интерфейсом RS-232/RS-485 Beга NB-13
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-NB13-01
Номер и дата последней ревизии	05 от 30.07.2020

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Beга NB	Beга NB-13

История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	30.10.2019	КЕВ	Первый релиз
02	20.01.2020	КЕВ	Добавлено описание режимов работы , добавлен протокол обмена
03	12.05.2020	КЕВ	Добавлен раздел « Алгоритм сбора и передачи данных », мелкие правки
04	14.07.2020	КЕВ	Мелкие правки
05	30.07.2020	КЕВ	Добавлено описание нового функционала , режим сбора данных по протоколу ModBus , новые форматы пакетов в режиме прозрачного обмена

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
Описание устройства.....	5
Алгоритм сбора и передачи данных	5
Функционал.....	6
Маркировка	6
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ.....	8
Описание входов	8
Датчик Холла	10
Кнопки.....	11
Индикация устройства.....	12
Первый запуск	13
Подключение по USB.....	13
4 VEGA NB-IOT CONFIGURATOR	15
Интерфейс программы	15
Подключение к устройству	16
Вкладка «Система»	17
Вкладка «Настройки»	18
Вкладка «Настройки ModBus»	20
Вкладка «Вега NB-13»	22
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА	24
Режим сбора данных	24
Режим прозрачного канала	27
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	30
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	31
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	32

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на NB-IoT модем с интерфейсом RS-232/RS-485 Вега NB-13 (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-13 предназначен для организации сбора данных с подключенных внешних устройств по интерфейсам RS-232/RS-485 и передачей их на сервер через NB-IoT сеть.

Также устройство Вега NB-13 может применяться в качестве охранного блока, - два дополнительных входа работают в режиме охранных, также есть датчик Холла.

Модем может быть использован на приборах учета коммунальных ресурсов и промышленном оборудовании с интерфейсом RS-232 или RS-485 или для периодического сбора данных температуры с 1-Wire датчиков.

RS-232 и RS-485 имеют отдельные контакты, но работать одновременно они не могут. Выбор осуществляется на программном уровне при настройке устройства.

Вега NB-13 имеет внешнюю антенну NB-IoT и степень защиты корпуса IP67. Кроме того, модем имеет выход для питания внешних устройств 8 В.

Устройство питается от внешнего источника с напряжением 5...55 В.

АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Модем может работать в двух режимах: в режиме **прозрачного канала** модем Вега NB-13 не осуществляет накопление данных, в режиме **сбора данных** накопление данных и выход на связь осуществляются по расписанию.

В режиме «Прозрачный канал» модем открывает прозрачный радиоканал между оконечным устройством, подключенным по интерфейсу RS-485/RS-232 и TCP-сервером. После подключения питания устройство сразу открывает канал связи, если таймаут сессии прозрачного канала не задан, а сама сессия поддерживается бесконечно долго. Если таймаут задан, то сессия закрывается автоматически по истечению таймаута. Открытие сессии может быть выполнено: при подключении питания (только когда не задан таймаут), при событии на охранном входе, по датчику Холла, по кнопке (удержание до двух вспышек светодиода), по команде с конфигуратора. В режиме прозрачного канала модем не осуществляет накопление данных в черный ящик.

В режиме «Сбор 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. При наступлении любого события (по времени, по тревоге на охранном входе, по кнопке на плате «Init», по кнопке «Сформировать» в конфигураторе) модем производит сбор всех данных, в том числе и опрос ModBus устройства (если галочка «Включить ModBus» активна). Все полученные данные сохраняются в энергонезависимой памяти в виде записи в черном ящике.

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

ФУНКЦИОНАЛ

Модем Beza NB-13 обеспечивает следующий функционал:

- интерфейсы RS-232, RS-485
- опросы по протоколу ModBus
- интерфейс 1-Wire для подключения температурных датчиков (до 10 штук) в режиме «сбор данных»
- два входа, работающих в режиме «охранный» для подключения внешних датчиков протечки, охранных датчиков и т.д.
- два режима работы «Прозрачный канал» и «Сбор данных»
- привязка показаний ко времени по внутренним часам
- внеочередной выход на связь при срабатывании охранных входов или датчика Холла
- 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-232/RS-485, 1-Wire
Поддержка протокола ModBus	да
Входы охранные	2
USB-порт	micro-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С
Встроенный датчик температуры	да
Датчик Холла	да
Количество записей в черном ящике	до 100 000

Сотовая связь

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

Питание

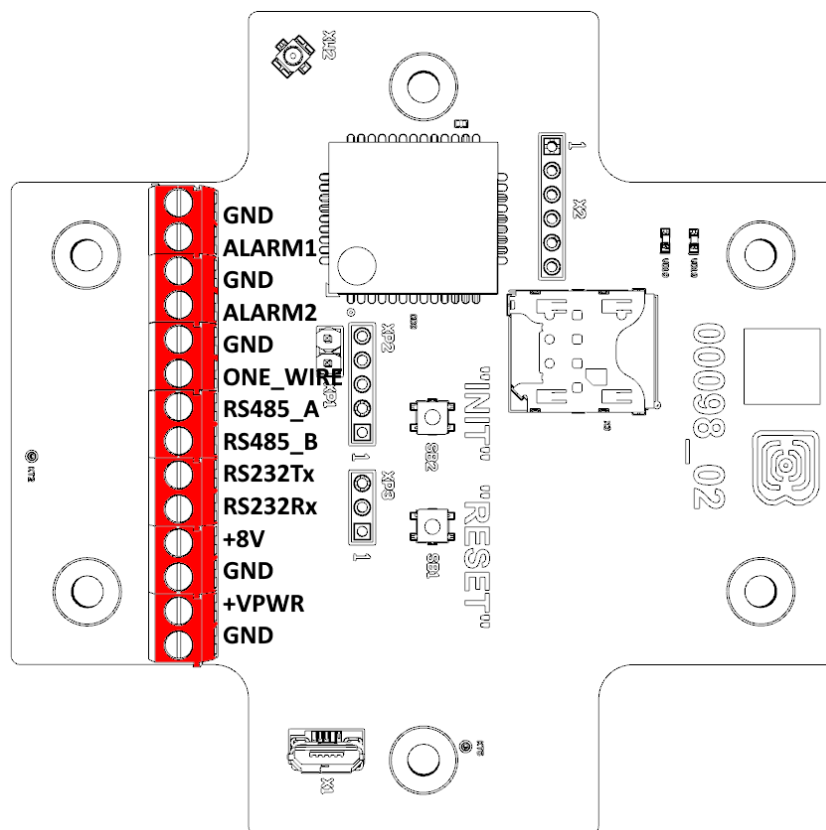
Питание внешнее	5...55 В
-----------------	----------

Корпус

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

3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

ОПИСАНИЕ ВХОДОВ

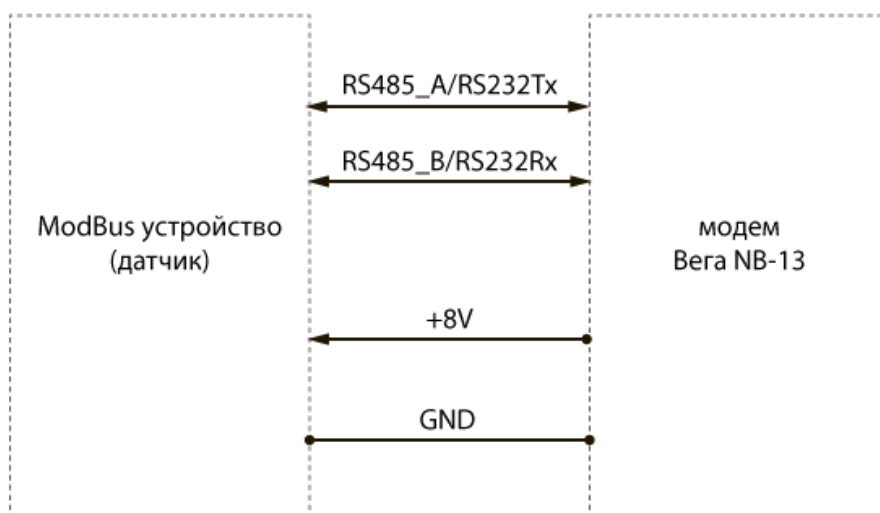


Описание контактов в клеммных блоках приведено в таблице ниже.

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	ONE_WIRE	Интерфейс 1-Wire
7	RS485_A	Интерфейс RS-485 A
8	RS485_B	Интерфейс RS-485 B
9	RS232Tx	Интерфейс RS-232 Tx
10	RS232Rx	Интерфейс RS-232 Rx
11	+8V	Выходное питание 8 В для внешних устройств
12	GND	Земля
13	+VPWR	Питание внешнее 5...55 В
14	GND	Земля

Интерфейсы RS-485 и RS-232 не могут быть использованы одновременно. Переключение между двумя интерфейсам осуществляется с помощью программы Vega NB-IoT Configurator.

ModBus устройство может быть подключено как по интерфейсу RS-485 так и по RS-232. Ниже представлена схема подключения. Для выравнивания сигнальных уровней при подключении требуется объединить земли устройств, таким образом для подключения требуется как минимум 3 провода: GND, RS485_A/RS232Tx, RS485_B/RS232Rx.



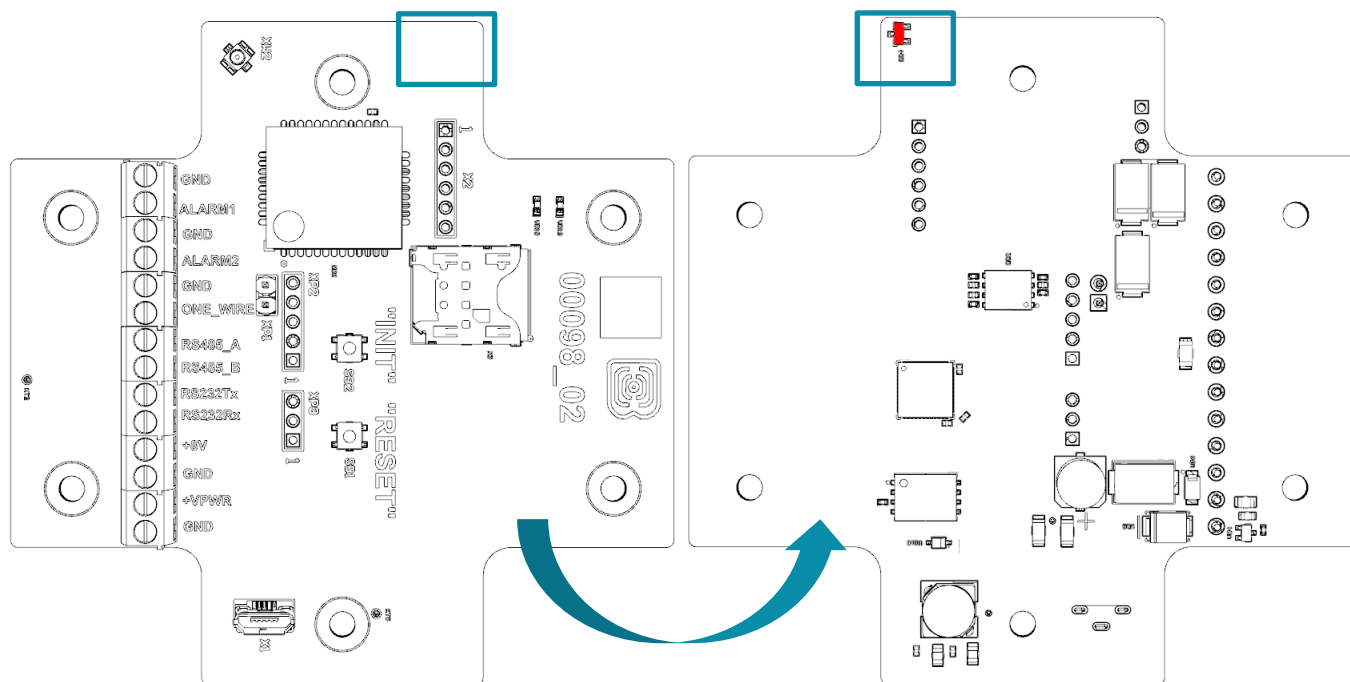
Модем может подпитать подключенное к нему ModBus устройство перед его опросом, для этого используется клемма «+8V».

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

На плате также расположены два охранных входа. Устройство следит за изменением состояния на охранных входах и в случае срабатывания охранного входа активируется и отправляет в сеть сообщение с сигналом тревоги.

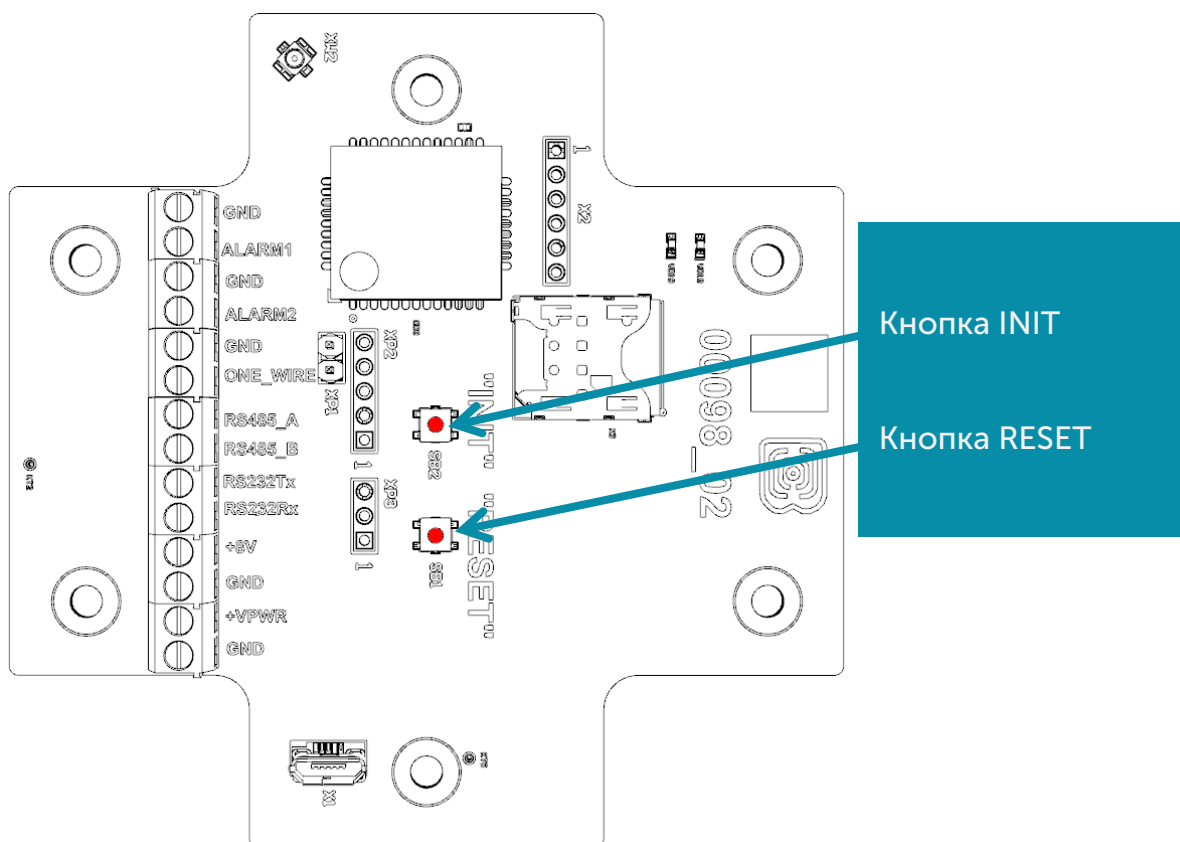
ДАТЧИК ХОЛЛА

Устройство оснащено датчиком Холла, который расположен на краю платы с обратной стороны. При поднесении магнита датчик срабатывает и устройство может сформировать сообщение с сигналом 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

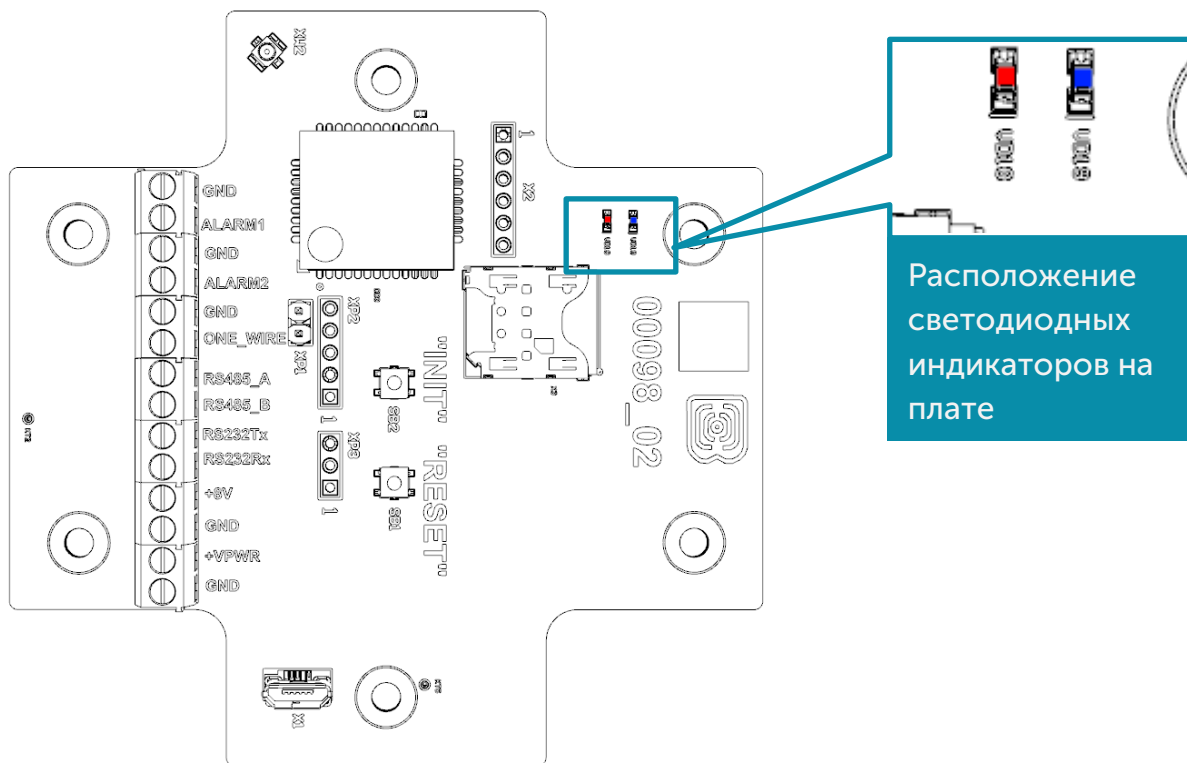
Нажатие в течение 3 секунд

Выключение LTE-модема

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





Сигнал индикатора

Значение

GSM-модем

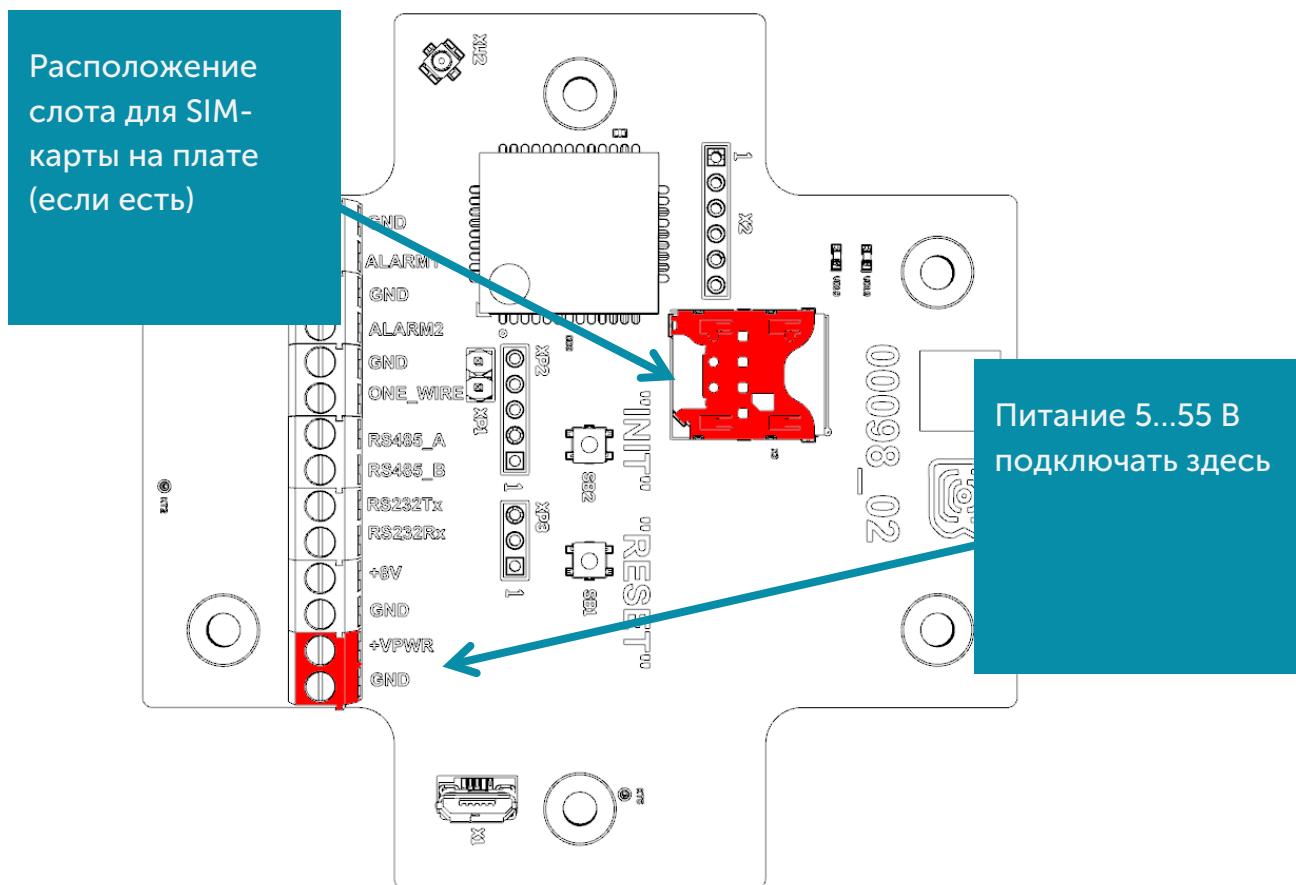
	Короткая вспышка раз в 3 секунды	Устройство ищет сеть
	Короткая вспышка раз в секунду	Устройство успешно зарегистрировалось и находится в сети
	Две короткие вспышки раз в секунду	Устройство производит передачу данных в сеть
	Не горит	GSM-модем выключен

Устройство

	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-13 работает только от внешнего источника питания. В режиме «Сбор данных» после подключения к питанию 5...55 В устройство загружается и уходит в сон до выхода на связь по расписанию.

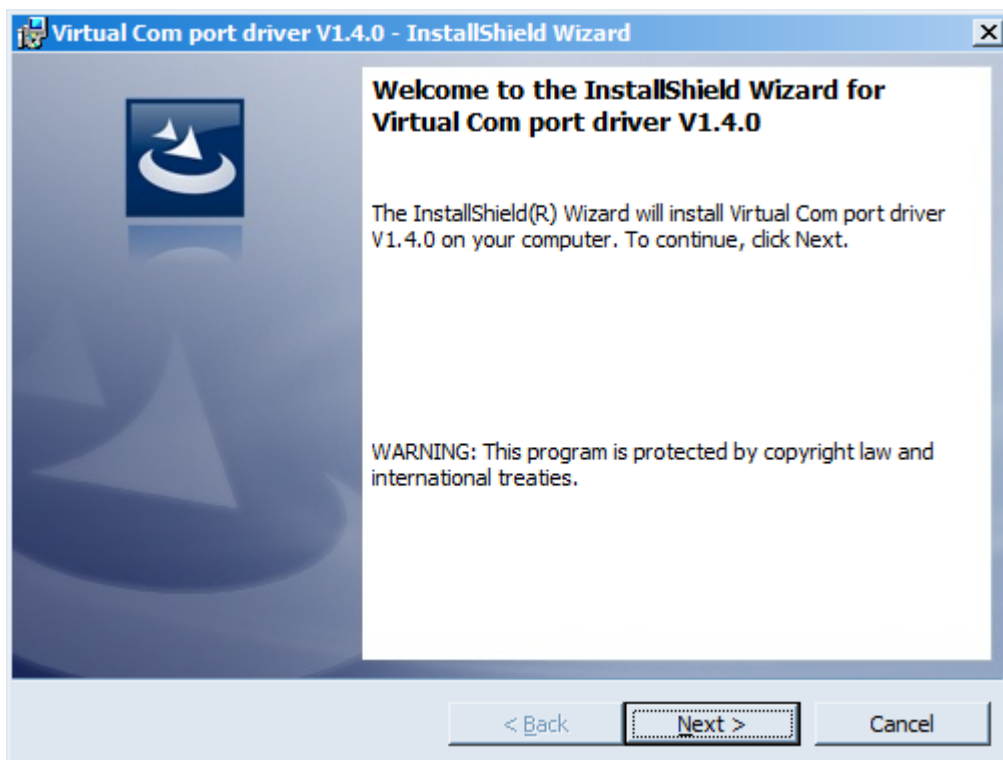
Если же после этого нужно осуществить тестовую передачу данных, то следует нажать на кнопку INIT в течение 2 секунд.

В режиме «Прозрачный канал» после подключения питания устройство может сразу открыть канал связи, если таймаут сессии прозрачного канала не задан.

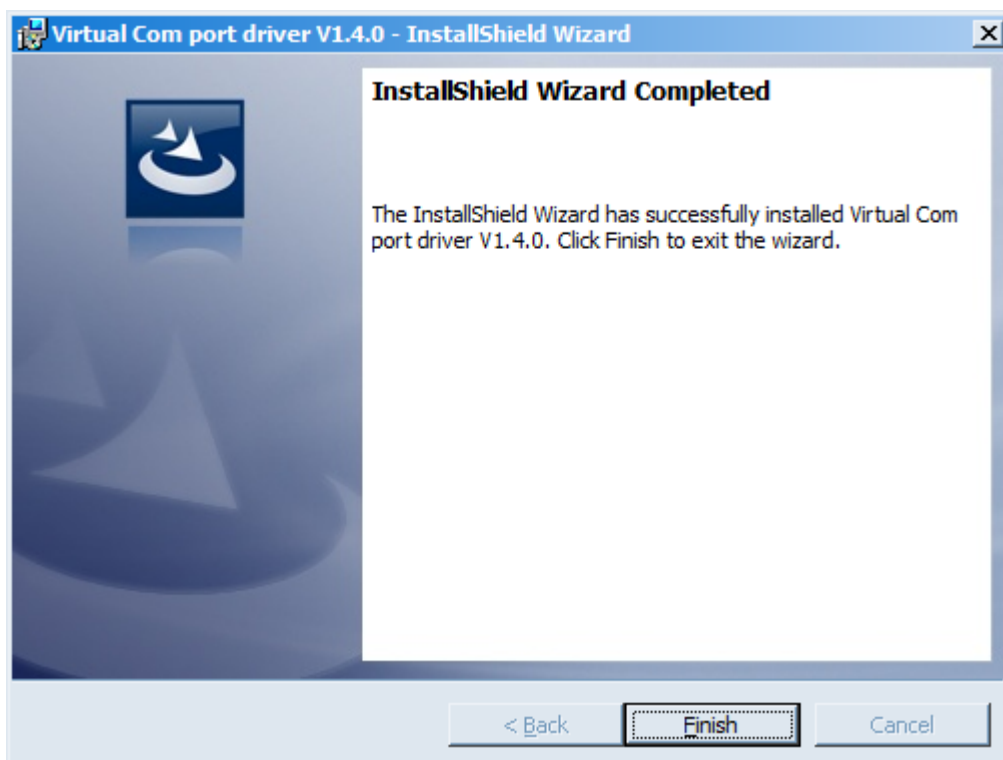
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

Устройство Вега NB-13 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:



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



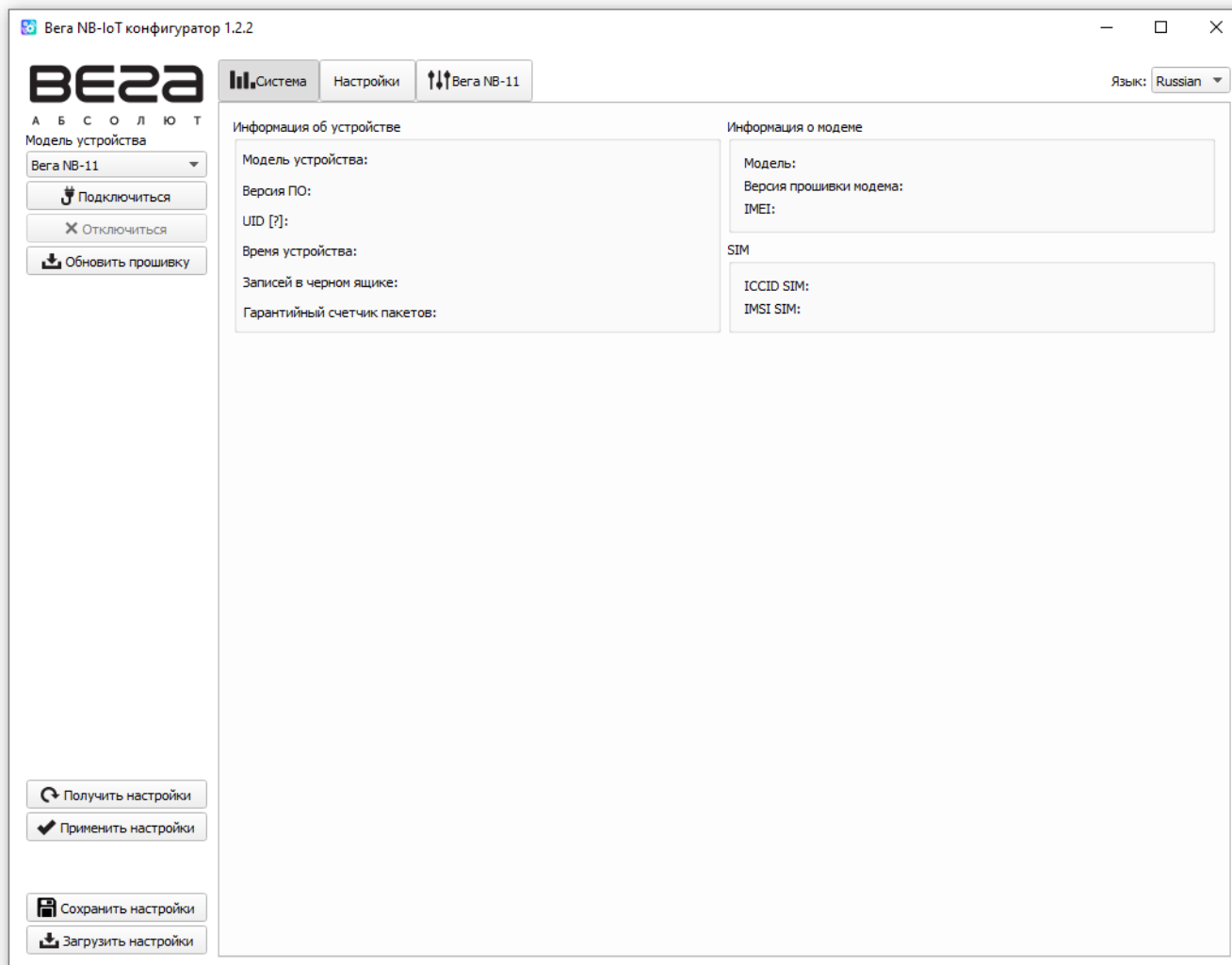
После нажатия **Finish** драйвер готов к работе, - можно подключать модем по USB.

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.

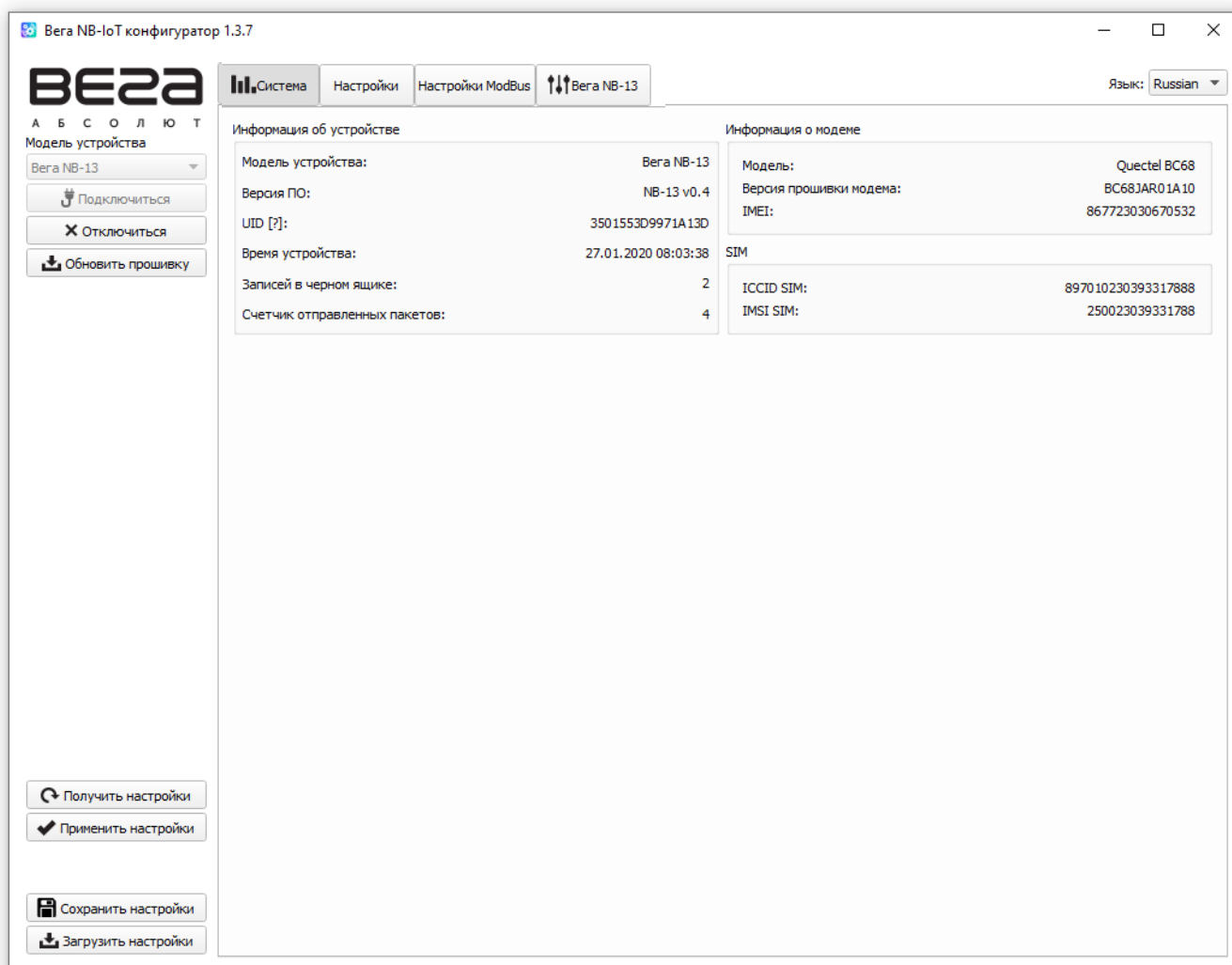
Окно программы содержит три вкладки – система, настройки и управление устройством.

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 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:	Bega NB-13	Модель:	Quectel BC68
Версия ПО:	NB-13 v0.4	Версия прошивки модема:	BC68JAR01A10
UID [?]:	3501553D9971A13D	IMEI:	867723030670532
Время устройства:	27.01.2020 08:03:38	SIM	
Записей в черном ящике:	2	ICCID SIM:	897010230393317888
Счетчик отправленных пакетов:	4	IMSI SIM:	250023039331788

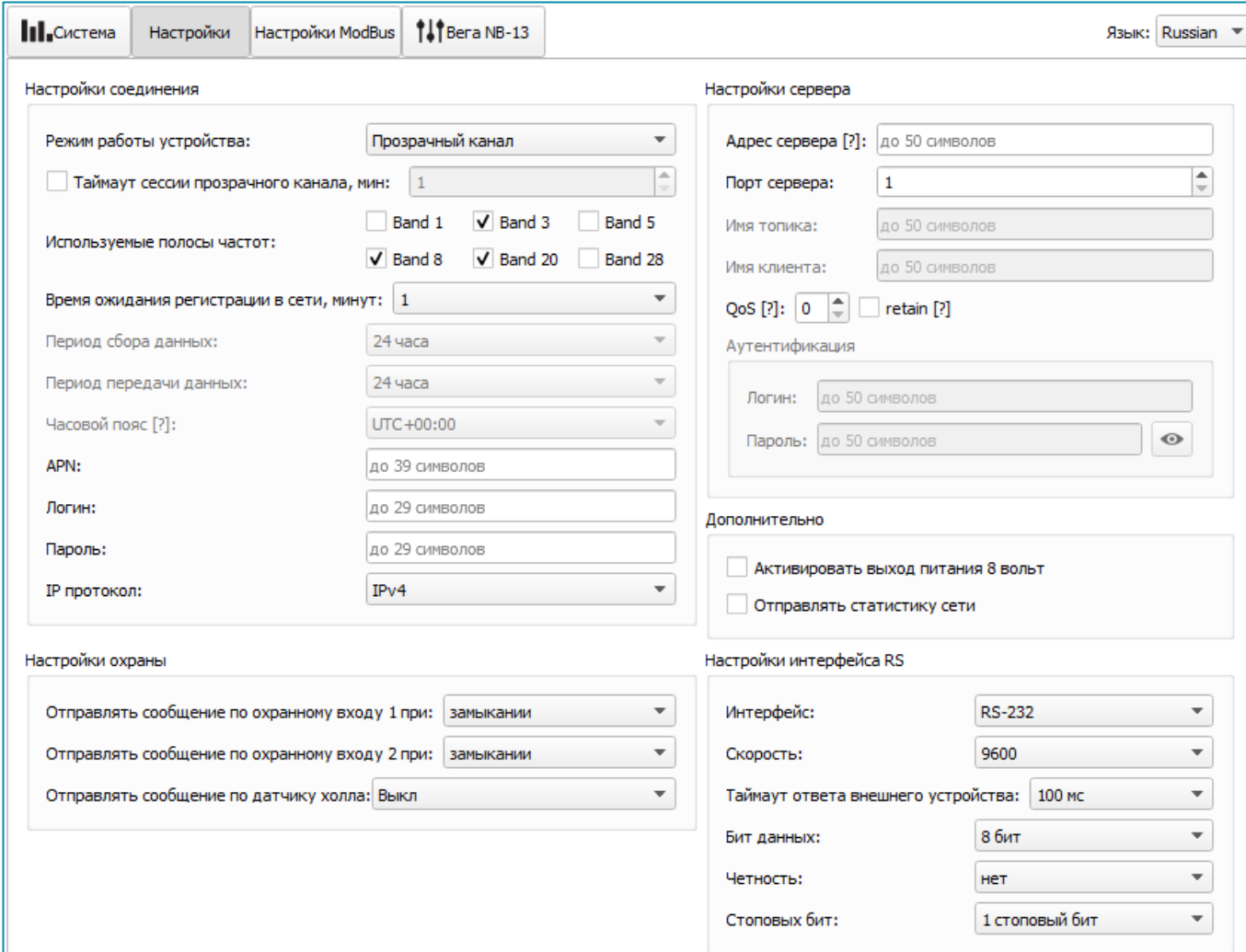
Информация об устройстве – конфигуратор считывает информацию о модели устройства, версии его прошивки и автоматически корректирует время устройства при подключении к нему. В этом блоке можно узнать количество записей в черном ящике и количество отправленных устройством пакетов.

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 displays the configuration interface for the Beza NB-13 device. At the top, there are navigation tabs: Система, Настройки (selected), Настройки ModBus, and Beza NB-13. The language is set to Russian. The interface is divided into several sections:

- Настройки соединения (Connection Settings):**
 - Режим работы устройства: Прозрачный канал
 - Таймаут сессии прозрачного канала, мин: 1
 - Используемые полосы частот: Band 1, Band 3 (checked), Band 5, Band 8 (checked), Band 20 (checked), Band 28
 - Время ожидания регистрации в сети, минут: 1
 - Период сбора данных: 24 часа
 - Период передачи данных: 24 часа
 - 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 [?]: до 50 символов
 - Порт сервера: 1
 - Имя топика: до 50 символов
 - Имя клиента: до 50 символов
 - QoS [?]: 0, retain [?]
 - Аутентификация:
 - Логин: до 50 символов
 - Пароль: до 50 символов
- Дополнительно (Additional):**
 - Активировать выход питания 8 вольт
 - Отправлять статистику сети
- Настройки охраны (Security Settings):**
 - Отправлять сообщение по охранному входу 1 при: замыкании
 - Отправлять сообщение по охранному входу 2 при: замыкании
 - Отправлять сообщение по датчику холла: Выкл
- Настройки интерфейса RS (RS Interface Settings):**
 - Интерфейс: RS-232
 - Скорость: 9600
 - Таймаут ответа внешнего устройства: 100 мс
 - Бит данных: 8 бит
 - Четность: нет
 - Стоповых бит: 1 стоповый бит

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

Режим работы определяет характер работы всего устройства. В режиме работы «Сбор данных» устройство периодически накапливает пакеты в черном ящике (энергонезависимой памяти) для последующей их передачи в сеть.

В режиме «Прозрачный канал» модем открывает прозрачный радиоканал между оконечным устройством, подключенным по интерфейсу RS-485/RS-232 и TCP-сервером. После подключения питания устройство сразу открывает канал связи, если таймаут сессии прозрачного канала не задан, а сама сессия поддерживается бесконечно долго. Если таймаут задан, то сессия закрывается автоматически по истечению таймаута. Открытие сессии может быть выполнено: при подключении питания (только когда не задан таймаут), при событии на охранном входе, по датчику Холла, по кнопке (удержание до двух вспышек светодиода), по команде с

конфигуратора. В режиме прозрачного канала модем не осуществляет накопление данных в черный ящик.

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, 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.

Настройки сервера – настройки связи с MQTT брокером.

Дополнительно можно **активировать выход** для питания внешних устройств 8 В. Если галочка стоит – выход постоянно активен, если галочка снята, то выход не активен. Если выход не используется, то в целях экономии энергии, галочку можно снять.

Отправлять статистику сети – если галочка стоит, то модем будет добавлять в JSON-сообщение раздел с ключом «CellStatus». В разделе отображается информация о базовой станции (через которую работает модем) и качестве радиосигнала. Если

галочка не стоит, то в ключ «CellStatus» не добавляется в JSON сообщение. Используется для уменьшения трафика и времени на передачу данных.

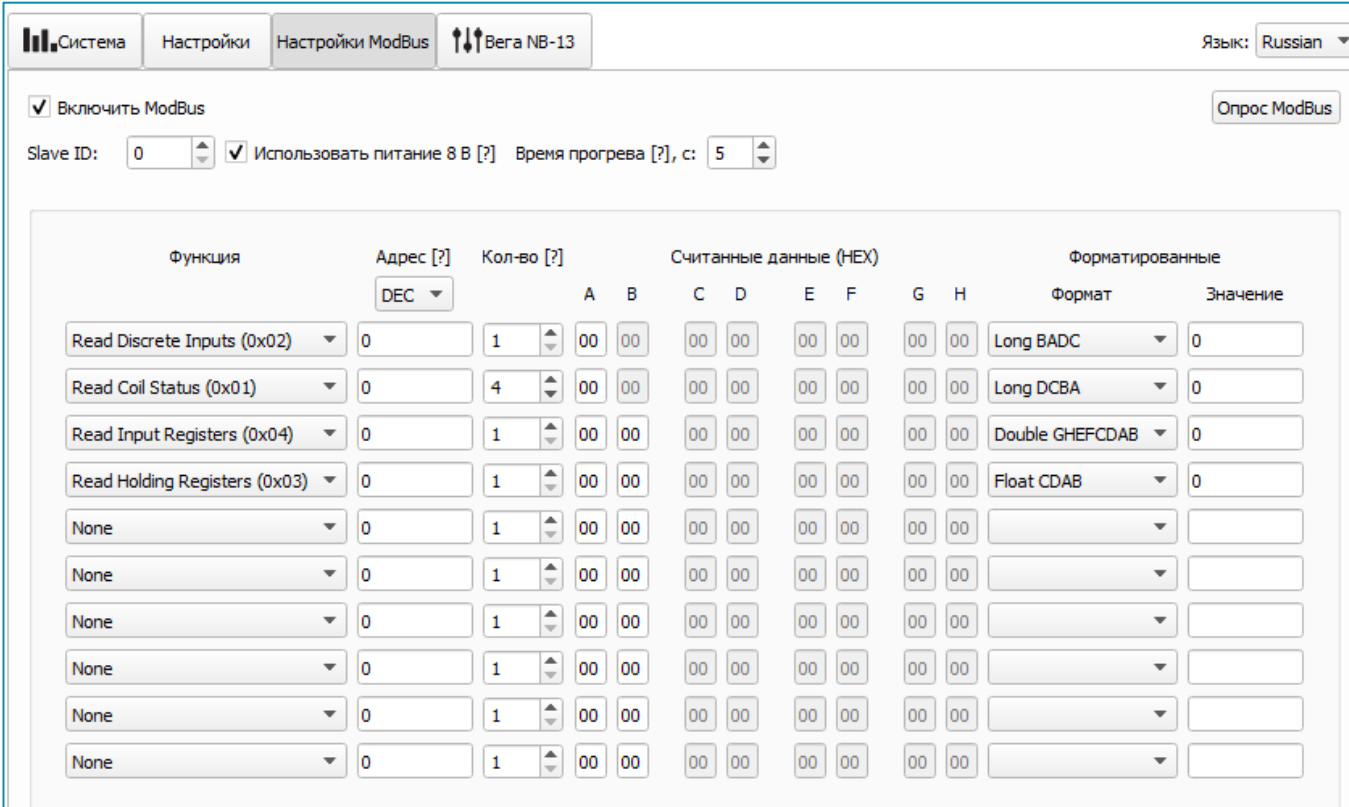
Настройки интерфейса RS – настройки интерфейса RS-232 или RS-485 в зависимости от типа подключенного устройства.

«Таймаут ответа внешнего устройства» - таймаут между операциями чтения ModBus устройства. Если ModBus устройство не отвечает на текущий запрос, то по истечении заданного таймаута модем переходит к следующему запросу. Таймаут необходимо устанавливать больше, чем реальная задержка ответа ModBus устройства.

ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ MODBUS»

Вкладка «Настройки ModBus» используется при подключении ModBus устройств.

Модем в момент опроса датчика может выполнять до 10 операций чтения (запросов), по независимым адресам. В каждой операции чтения может быть вычитано до 8 байт данных (четыре 16-битных регистра либо 64 битовых регистра). Тем самым максимальный объем вычитанных данных датчика составляет 80 байт. На каждый запрос запускается таймаут ожидания ответа. Если в течение таймаута ответ не принят, то модем переходит к запросу по следующему адресу. Таймаут задается в разделе «Настройки интерфейса RS» на вкладке «[Настройки](#)».



Включить ModBus Опрос ModBus
 Slave ID: Использовать питание 8 В [?] Время прогрева [?], с:

Функция	Адрес [?] DEC	Кол-во [?]	Считанные данные (HEX)								Форматированные		
			A	B	C	D	E	F	G	H	Формат	Значение	
Read Discrete Inputs (0x02)	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Long BADC	0
Read Coil Status (0x01)	0	4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Long DCBA	0
Read Input Registers (0x04)	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Double GHEFCDAB	0
Read Holding Registers (0x03)	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	Float CDAB	0
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
None	0	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00		

Включить ModBus – активирует функционал ModBus. Модем дополнительно по событиям выполняет опрос ModBus устройства и кладет полученные данные в черный ящик. При отправке на сервер в JSON-сообщении добавляется ключ «modbus» с

данными. Если галочка выключена, то опрос ModBus устройства не выполняется, соответственно данные по ModBus не накапливаются в черном ящике, ключ «modbus» в JSON-сообщении отсутствует.

Использовать питание 8 вольт - если галочка стоит, то модем подает питание на клемму «+8V», выдерживает время, заданное в поле «Время прогрева», только затем выполняет опрос.

Время прогрева - время в секундах (от 1 до 60) с момента подачи питания до момента опроса. Следует учесть, что чем больше время прогрева, тем больше потребление модема.

Опрос ModBus – кнопка позволяет в режиме реального времени опросить ModBus устройство без добавления данных в черный ящик. Может использоваться для отладки ModBus подключения. При этом в логе Конфигуратора пакеты запроса и соответствующие пакеты ответа от ModBus устройства отображаются полностью без каких-либо преобразований.

Функция, Адрес, Кол-во - поддерживается настройка до 10 независимых операций чтения ModBus устройства. Для каждой операции чтения можно задать стартовый адрес чтения, функцию и количество читаемых регистров. Если выбрана функция «None», то чтение соответствующего адреса не выполняется. Если выбрана функция 0x01, 0x02 (чтение битов), то поле «Кол-во» задает количество читаемых битов (от 1 до 64 битов). Если выбрана функция 0x03, 0x04 (чтение 16-битных регистров), то поле «Кол-во» задает количество читаемых регистров (от 1 до 4 регистров).

Считанные данные – поле содержит данные, прочитанные из ModBus устройства. Данные отображаются в ячейках с наименованием: A, B, C, D, E, F, G, H. Каждая ячейка отображает байт в HEX формате. Если вычитывается меньшее количество байт, то неиспользуемые ячейки затемняются и в них выводится «00».

Формат и Значение – поля используется для наглядного отображения в Конфигураторе считанных данных в нужном формате. В отправляемом на сервер JSON-сообщении ModBus данные представлены в оригинальном виде (HEX) без какого-либо преобразования, в той же последовательности, как передаются в пакете на линии RS. Формат JSON-сообщения см. [ниже](#).

Последовательность действий для настройки ModBus:

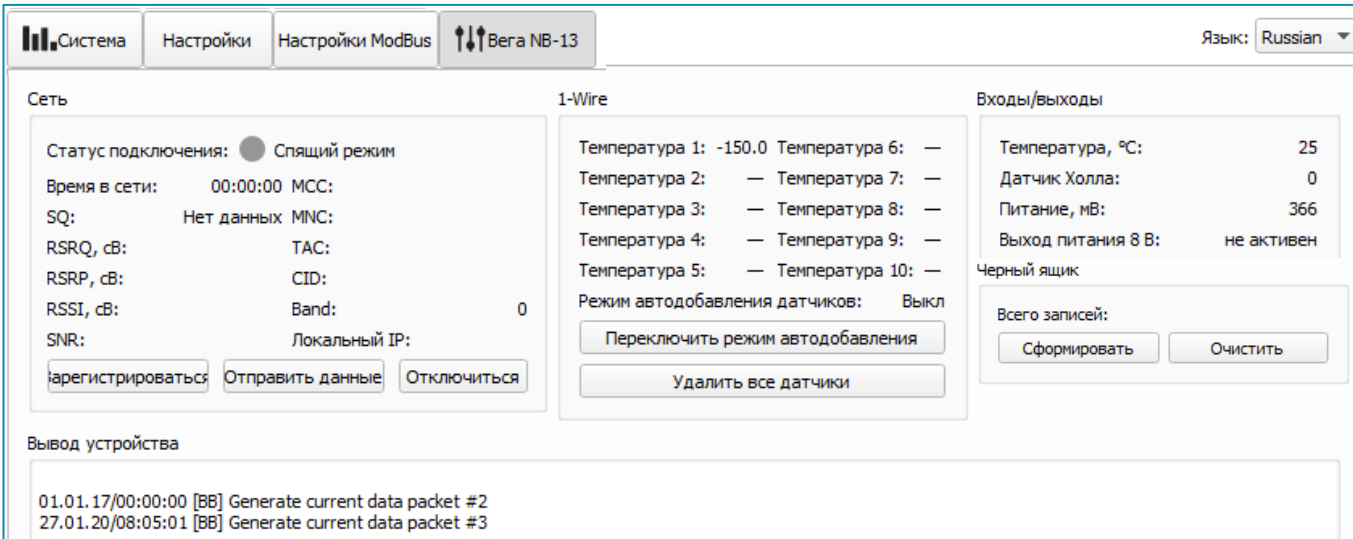
1. Задать настройки на вкладке «Настройки» Конфигуратора.

Указать режим работы «Сбор данных» (ModBus работает только в этом режиме). Указать настройки соединения и настройки сервера. Указать настройки интерфейса RS в соответствии с документацией на подключаемое ModBus устройство.

- Ввести настройки на вкладке «Настройки ModBus» Конфигуратора.
Включить ModBus, задать параметры «Функция», «Адрес» и «Кол-во».
- Нажать кнопку «Применить настройки».

ВКЛАДКА «ВЕГА NB-13»

Вкладка «Vega NB-13» содержит подробную информацию о состоянии подключенного устройства, его датчиков и входов.



The screenshot shows the 'Vega NB-13' configuration page. It is divided into three main sections: 'Сеть' (Network), '1-Wire', and 'Входы/выходы' (Inputs/Outputs). The 'Сеть' section shows connection status (Sleeping mode), time in network, and various signal quality and strength metrics. The '1-Wire' section displays 10 temperature sensor readings and a control for auto-adding sensors. The 'Входы/выходы' section shows temperature, Hall sensor status, and power input status. At the bottom, there is a log of device output events.

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.

Черный ящик – отображает количество записей и содержит кнопки управления содержимым черного ящика, «Сформировать» - позволяет сформировать пакет, т.е. осуществить сбор данных со всех входов и положить пакет в черный ящик до следующего сеанса связи, «Очистить» - по нажатию черный ящик очищается.

Вывод устройства – в окне вывод устройства отображается лог работы устройства. В лог выводятся события с указанием времени и метки (определяет тип события).

Метка	Расшифровка	Описание
[M]	Modem	События работы NB-IoT передатчика
[BB]	Black Box	События черного ящика
[SYS]	System	Системные события
[SE]	Sending Event	События запуска передачи данных
[CFG]	Configurator	События, связанные с работой Конфигуратора
[OW]	1-Wire	События 1-Wire интерфейса
[CL]	Current loop	События интерфейса «токовая петля»
[MB]	ModBus	События интерфейса ModBus

Например:

14.07.20/11:11:20 [MB] Read completed

Где **14.07.20** – дата события; **11:11:20** – время события по внутренним часам модема; **[MB]** – метка указывает, что это событие ModBus интерфейса; **Read completed** – процесс чтения ModBus устройства завершен.

Процесс опроса ModBus также устройства отображается в логге конфигулятора. Пакет запроса Tx и пакет ответа на него представлены в одну строчку:

Tx0: 01 03 00 00 00 02 c4 0b > Rx0: 01 03 04 30 2e 0d 60 91 82 > ОК

В случае если чтение не выполнено по причине таймаута ожидания ответа, то в логге отображается «timeout». Если ModBus устройство ответило с кодом ошибки, то в логге отображается «error». Если чтение прошло успешно, то в логге отображается «ОК».

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-13 отправляет сообщение на сервер в текстовом виде, в формате JSON.

```
{
  "Message": {
    "dev": "NB-13 v0.4",
    "IMEI": "867723030670532",
    "IMSI": "250023039331783",
    "ICCID": "897010230393317839",
    "num": 25,
    "UTC": 1576817755
  },
  "CellStatus": {
    "TAC": "13A8",
    "CID": "083DA429",
    "SQ": 27,
    "EARFCN": 3648,
    "PCID": 492,
    "RSRP": -610,
    "RSRQ": -108,
    "RSSI": -581,
    "SNR": 263
  },
  "Telemetry": {
    "reason": "time",
    "UTC": 1576760400,
    "supply": 6.49,
    "temp": 25,
    "s_alarm1": 1,
    "s_alarm2": 1,
    "s_magnet": 0,
  }
}
```



```

"s_outpwr": 0,
"onewire": [25.3, 25.1, 24.9],
"modbus": {
  "0": { // Первая операция чтения
    "f": 3, // с функциональным кодом ModBus 0x03
    "a": 2056, // по адресу регистра ModBus 2056 в DEC формате
    "d": "00E30F7812345678" // Прочитанные данные в HEX формате 8 байт
  },
  "1": { // вторая операция чтения
    "f": 3,
    "a": 4,
    "d": "1110222033304440"
  },
  "2": { // третья операция чтения
    "f": 3,
    "a": 8,
    "d": "5550666077778880"
  },
  ...
  "9": { // десятая операция чтения
    "f": 3,
    "a": 36,
    "d": "9990101020203030"
  }
}
}
}
}

```

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 (в сантибелах¹)

RSRQ – качество входящего сигнала (в сантибелах¹)

RSSI – индикатор силы входящего сигнала (в сантибелах¹)

¹ Децибелы умноженные на 10

SNR – отношение сигнал/шум

Настройка «Отправлять статистику сети» на вкладке «Настройка» в Конфигураторе отвечает за отправку информации о сети и используется для уменьшения трафика и времени на передачу данных. Если галочка стоит, то модем будет добавлять в JSON-сообщение раздел с ключом «CellStatus». Если галочка не стоит, то ключ «CellStatus» не добавляется в JSON-сообщение.

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

supply – напряжение питания в Вольтах

temp – температура контроллера устройства

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_outpwr – активность выхода питания 8 Вольт ("0" – питание отсутствует, "1" - питание присутствует)

Если в настройках модема включен ModBus и опрос проходит успешно, то в раздел «Telemetry» JSON-сообщения добавляется ключ «modbus». Если ModBus выключен в настройках, или нет связи с датчиком, то в запись черного ящика не добавляются данные о ModBus и соответственно не отображаются в JSON-сообщении.

Внутри ключа «**modbus**» может быть отображено до 10 операций чтения, в каждой из них присутствуют следующие JSON-ключи:

Ключ «f» - function code, функциональный код

Ключ «a» - address, стартовый адрес чтения в DEC формате

Ключ «d» - data, прочитанные данные в HEX формате. Минимальный размер прочитанных данных 1 байт, максимальный 8 байт.

РЕЖИМ ПРОЗРАЧНОГО КАНАЛА

В режиме прозрачного канала модем открывает и поддерживает сессию с сервером. В течение сессии пакеты, принятые от сервера, модем передает на устройство, пакеты от устройства передает на сервер. Устройство может быть подключено по интерфейсам RS485, RS232. Пакеты обмена модема с сервером имеют определенный формат.

1. Формат передачи данных прозрачного канала от сервера на устройства и от устройства на сервер.

Смещение	Размер, байт	Описание	Диапазон значений
0	1	Идентификатор прозрачного пакета (0x05)	-
1	1	Тип пакета (0x02, 0x03, 0x0B)	-
2	2	Размер пакета (little-endian)	1...1024
4	1-1024	Передаваемые данные	-

Типы пакетов прозрачного канала

Тип пакета	Описание
0x02	Пакет от сервера к устройству
0x03	Пакет от устройства на сервер. Передать данные из порта RS485/RS232
0x0B	Пакет идентификации содержит IMEI и ICCID. Передается модемом на сервер при открытии сессии
0x04	Пакет от сервера к устройству с ID пакета и таймаутом ожидания ответа от устройства
0x05	Пакет от устройства к серверу с ID пакета

- 1) Пример пакета идентификации:

050B1000C4AC018330150300CF297C4E0DD2720C

Идентификатор прозрачного пакета	Тип пакета	Длина данных	IMEI модема	ICCID SIM карты
0x05	0x0B	0x0010	0x000315308301ACC4	0x0C72D20D4E7C29CF

IMEI и ICCID устройства в пакете представлены как шестнадцатеричное unsigned long (64 бит) в формате следования байт little-endian. Например, IMEI 0x000315308301ACC4 = 867723030670532 Dec.

2) Пример пакета от сервера к устройству:

05020800010300010001D5CA

Идентификатор прозрачного пакета	Тип пакета	Длина данных	Данные, передаваемые в порт RS485/RS232
0x05	0x02	0x0008	0x010300010001D5CA

3) Пример пакета от устройства к серверу

050307000103024567CB3E

Идентификатор прозрачного пакета	Тип пакета	Длина данных	Данные, передаваемые из порта RS485/RS232
0x05	0x03	0x0007	0x0103024567CB3E

2. Формат передачи данных от сервера к устройству с ID пакета

Сервер отправляет на устройство пакет запроса с ID и ожидает в течение заданного таймаута ответ от устройства с тем же ID.

Смещение	Размер, байт	Описание	Диапазон значений
0	1	Идентификатор прозрачного канала (0x05)	-
1	1	Тип пакета	-
2	2	Размер пакета (little-endian)	-
4	2	ID пакета	0 - 0xFFFF
6	4	Таймаут ожидания ответа от устройства в мс	10 - 0xFFFFFFFF
10	2	Длина данных	1 - 1024
12	1 - 1024	Данные	-

Пример пакета

05040C00EEAAD00700000400FF1122FF

Идентификатор прозрачного пакета	Тип пакета	Длина данных	ID пакета	Таймаут ожидания ответа	Длина данных	Данные, передаваемые в устройство
0x05	0x04	0x000C	0xAAEE	0x000007D0	0x0004	0xFF1122FF

3. Формат передачи данных от устройства к серверу с ID пакета

Смещение	Размер, байт	Описание	Диапазон значений
0	1	Идентификатор прозрачного канала (0x05)	-
1	1	Тип пакета	-
2	2	Размер пакета (little-endian)	-
4	2	ID пакета	0 - 0xFFFF
6	2	Длина данных, может быть нулевая, означающая, что в течение таймаута данных не получено	0 - 1024
8	1 - 1024	Данные	-

Пример пакета

05050C00EEAA0800F0F1F2F3F4F5F6F7

Идентификатор прозрачного пакета	Тип пакета	Длина данных	ID пакета	Длина данных	Данные, передаваемые на сервер
0x05	0x05	0x000C	0xAAEE	0x0008	0xF0F1F2F3F4F5F6F7

6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Модемы Вега NB-13 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-13 – 1 шт.

Антенна – 1 шт.

Паспорт – 1 шт.

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 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