



# УСТРОЙСТВО LORAWAN M-BUS-1

## Руководство по эксплуатации

Устройство M-BUS-1 предназначено для снятия показаний с приборов учёта с интерфейсом M-BUS с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN.

M-BUS-1 имеет два охранных входа, а также два выхода типа «открытый коллектор».

## Информация о документе

Заголовок	Устройство M-BUS-1
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-MBUS1-01
Номер и дата последней ревизии	05 от 05.04.2018

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Оконечные устройства	M-BUS-1

## История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	29.08.2017	КЕВ	Дата создания документа
02	05.10.2017	ТИИ	Мелкие правки
03	26.10.2017	КЕВ	Подключение внешних устройств добавлено
04	30.10.2017	ТИИ	Работа в прозрачном режиме, изменение протокола обмена, расширение раздела «Описание контактов»
05	05.04.2018	ТИИ	Поддерживаемые приборы учета, изменилось количество гарантийных пакетов, мелкие правки

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	7
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ .....	8
Описание контактов .....	8
Первый запуск .....	10
Подключение внешних устройств .....	11
Работа конвертера в режиме самостоятельного опроса приборов учета .....	11
Работа конвертера в прозрачном режиме .....	12
Подключение по USB .....	12
4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR .....	14
Интерфейс программы .....	14
Подключение к устройству .....	15
Вкладка «Информация» .....	16
Вкладка «Настройки LoRaWAN» .....	18
Вкладка «Вега M-BUS-1» .....	23
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА .....	24
Конвертер M-BUS-1 передает пакеты следующих типов .....	24
Конвертер M-BUS-1 принимает пакеты следующих типов .....	27
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	29
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	30
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на устройство считывания показаний M-BUS-1 (далее – устройство, конвертер) 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 устройства должны осуществляться квалифицированными специалистами**

## 1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Конвертер M-BUS-1 предназначен для считывания показаний с устройств, имеющих интерфейс M-BUS, с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN. Конвертер M-BUS-1 имеет два дискретных выхода типа «открытый коллектор» и может использоваться в качестве устройства управления. Кроме того, устройство имеет два охранных входа.

Конвертер M-BUS-1 может работать в режиме прозрачного радиомодема с любыми приборами учета коммунальных ресурсов и промышленном оборудовании с интерфейсом M-BUS, либо самостоятельно опрашивать некоторые модели приборов учета, а именно:

- Теплосчётчик «Теплоучёт-1»
- Теплосчётчик «СТЭ 21 «БЕРИЛЛ»
- Теплосчётчик «Danfoss Sonometer 500»



Элементом питания для конвертера служит встроенная батарея ёмкостью 6800 мАч, рассчитанная на срок службы до 10 лет при передаче данных один раз в сутки. Также конвертер может работать от внешнего источника питания с напряжением 10...36 В.

Количество одновременно подключаемых к конвертору приборов учёта, не более десяти.



**Для корректного функционирования конвертера в режиме самостоятельного опроса рекомендуется подключать к одному конвертеру приборы учёта одной модели. При одновременном использовании различных моделей приборов учёта с одним конвертером следует использовать только прозрачный режим опроса устройств.**

Настройка конвертера осуществляется по USB с помощью специального ПО «Vega LoRaWAN конфигуратор».

На этикетке, расположенной на внутренней стороне корпуса приведена информация, необходимая для регистрации устройства в сети LoRaWAN:

- Device EUI,
- Device address,
- Network session key,
- Application session key,
- Application EUI,
- Application key.

Кроме того, данную информацию можно получить через «Vega LoRaWAN конфигуратор».

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Основные

Интерфейс M-BUS	1
Количество подключаемых M-BUS устройств	не более 10
Входы охранные	2
Выходы типа «открытый коллектор»	2
USB-порт	да
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °C

### LoRaWAN

Класс устройства LoRaWAN	A или C
Количество каналов LoRa	16
Частотный план	EU-868, RU-868, произвольный
Способ активации в сети LoRaWAN	ABP и OTAA
Период выхода на связь	1, 6, 12 или 24 часа
Антенный разъём	SMA
Чувствительность	-138 dBm
Дальность радиосвязи в плотной городской застройке	до 5 км
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 15 км
Выходная мощность передатчика	до 100 мВт (настраивается)

### Питание

Ёмкость встроенной батареи	6800 мАч
Напряжение внешнего питания	10...36 В

### Корпус

Размеры корпуса	95 x 80 x 65 мм
Степень защиты корпуса	IP65
Крепление	стяжками к опоре, на DIN-рейку, настенное

Конвертер M-BUS-1 может быть устройством класса A или класса C (по классификации LoRaWAN) и обеспечивает следующий функционал:

- Автоматическая смена класса с A на C при подключении внешнего питания
- поддержка ADR (Adaptive Data Rate)
- поддержка отправки пакетов с подтверждением (настраивается)
- внеочередной выход на связь при срабатывании охранных входов
- измерение температуры посредством встроенного термодатчика
- измерение заряда встроенной батареи в %

## 3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ

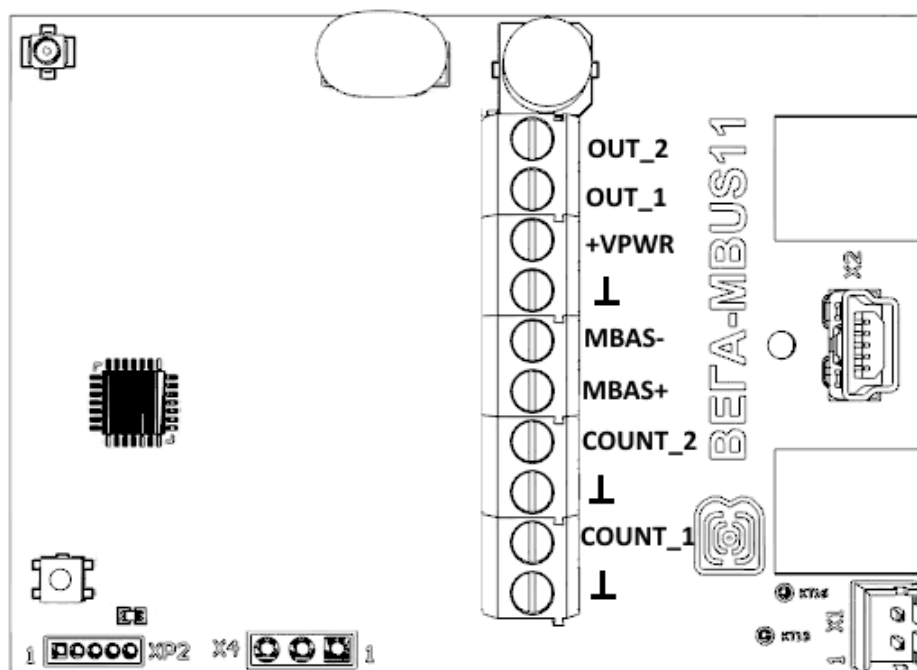


Рис. 3.1. Расположение контактов на плате и их обозначения.

Конвертер имеет 10 контактов, подробное описание которых приведено в таблице:

Контакт	Обозначение на плате	Описание
1	OUT_2	Выход типа «открытый коллектор» 2
2	OUT_1	Выход типа «открытый коллектор» 1
3	+VPWR	Питание +
4	⊥	Питание -
5	MBAS-	M-BUS -
6	MBAS+	M-BUS +
7	COUNT_2	Охранный вход 2
8	⊥	Земля
9	COUNT_1	Охранный вход 1
10	⊥	Земля

Для подключения охранных входов COUNT\_1 и COUNT\_2 используются клеммы «Земля» 8 и 10.

Охранные входы позволяют подключать цепи со следующими типами замыкающих контактов:



- геркон;
- механическая кнопка;
- «открытый коллектор».

При подключении охранного входа устройство следит за его замыканием/размыканием. В случае срабатывания охранного входа, устройство отправляет в сеть внеочередное сообщение с сигналом тревоги.

Для подключения внешнего прибора учёта используются контакты MBAS+ и MBAS-.

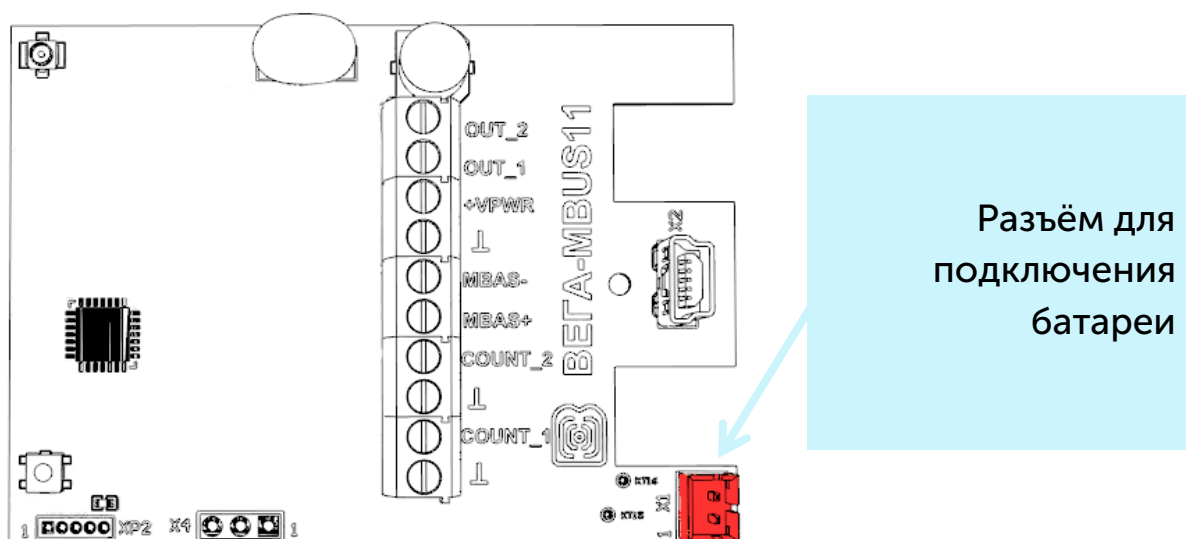
Выходы OUT\_1 и OUT\_2 работают по принципу «открытый коллектор» и могут использоваться для управления внешними устройствами, такими как электрические краны, освещение, сирена и так далее. Нагрузочная способность каждого выхода составляет не более 200 мА.

В целях увеличения срока службы батареи физический уровень интерфейса M-BUS включается в работу (подаётся питающее напряжение на выходы MBAS+, MBAS-) непосредственно перед опросом прибора учёта с программируемой задержкой (величина задержки зависит от типа подключенного прибора учёта). Задержка вводится для того, чтобы прибор учёта успел проинициализировать собственный интерфейс и подготовиться к приёму данных от конвертера. По завершении опроса физический уровень M-BUS отключается.

При работе конвертера в классе С, физический уровень интерфейса M-BUS включен в работу постоянно и не выключается после завершения опроса.

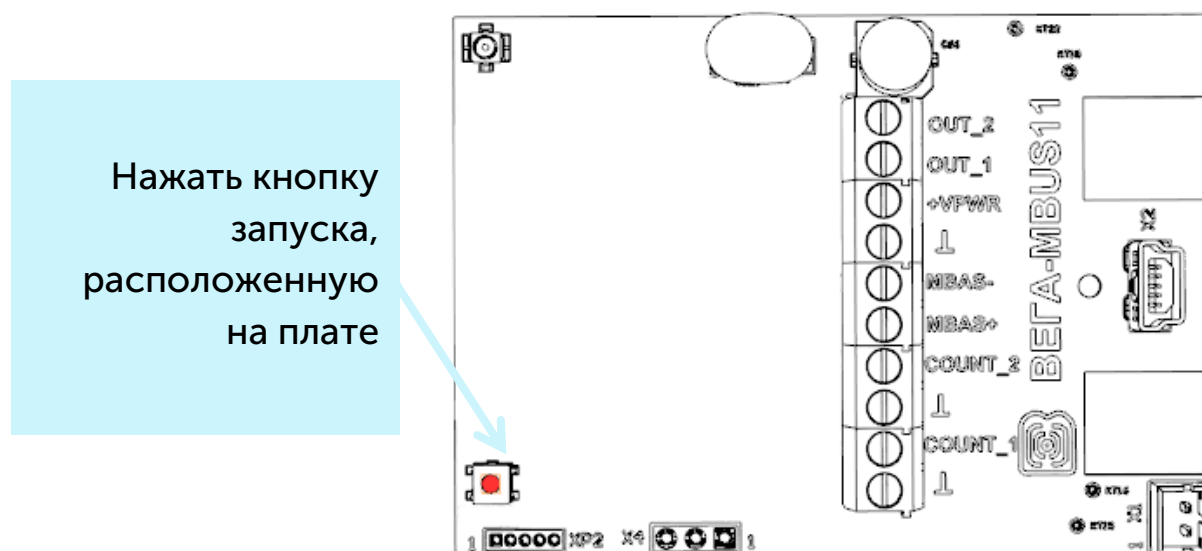
## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Конвертер M-BUS-1 может питаться как от внешнего источника питания, так и от встроенной батареи. Для работы от встроенной батареи необходимо подключить разъем батареи к разъёму питания на плате.



Конвертер M-BUS-1 поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN – ABP и OTAA. Выбрать один из способов можно с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).

**1. Способ ABP.** После нажатия на кнопку запуска, устройство сразу начинает работать в режиме «Активный».



**2. Способ OTAA.** После нажатия на кнопку запуска, устройство осуществит три попытки присоединения к сети в заданном при настройке частотном плане. При получении подтверждения активации в сети LoRaWAN, устройство подаст сигнал

индикатором (свечение в течение 5 секунд) и перейдет в режим «Активный». Если все попытки окажутся неудачными, конвертер снова перейдет в режим «Склад».

Перевести устройство из «Активного» режима в режим «Склад» можно при помощи длительного нажатия на кнопку запуска (более 5 секунд).



**Перед присоединением устройства к сети, убедитесь в том, что в сеть внесены его регистрационные данные – Device EUI, Application EUI и Application Key для OTAA, либо Device address, Application session key и Network session key для ABP**

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

Исполнительные устройства подключаются к конвертеру через выходы OUT\_1 и OUT\_2 (см. рис. 3.1), которые имеют тип «Открытый коллектор».



**Допустимая нагрузка на каждый цифровой выход 200 мА**

Для увеличения нагрузки на выходы устройства, необходимо использовать внешнее реле. Схема подключения реле приведена ниже.

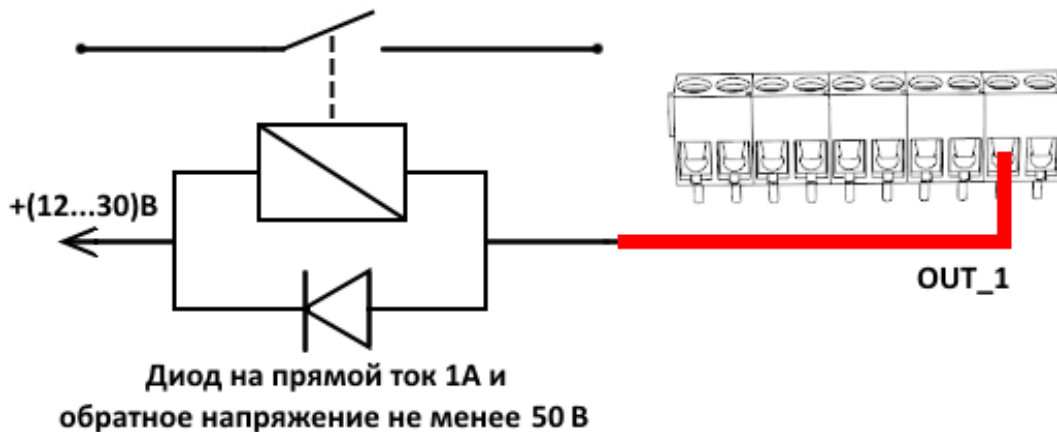


Рис. 3.2. Схема подключения реле на выход типа «открытый коллектор» OUT\_1.

## РАБОТА КОНВЕРТЕРА В РЕЖИМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОПРОСА ПРИБОРОВ УЧЕТА

В режиме самостоятельного опроса, конвертер периодически последовательно опрашивает приборы по их вторичным адресам. Адреса опрашиваемых приборов записываются в конвертер с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator». В случае успешного опроса переданные прибором данные накапливаются в памяти конфигуратора и отправляются в сеть LoRaWAN в соответствии с периодом передачи

показаний. Период передачи можно задать 1, 6, 12 или 24 часа в программе «Vega LoRaWAN Configurator» при подключении к компьютеру.

## РАБОТА КОНВЕРТЕРА В ПРОЗРАЧНОМ РЕЖИМЕ

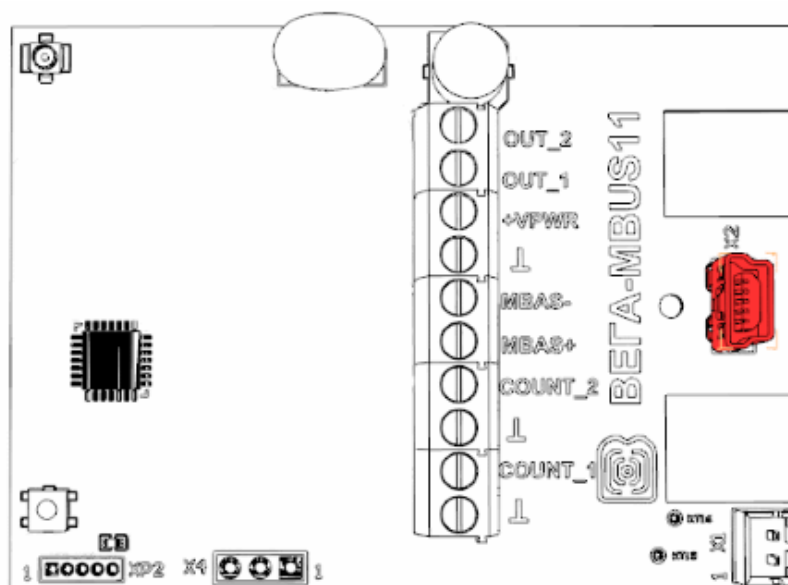
Для возможности использования конвертера совместно с различными программными комплексами диспетчеризации приборов учёта и промышленного оборудования в него добавлена возможность работы в прозрачном режиме. В этом режиме конвертер работает как простой канал связи между сетью LoRaWAN и подключенным внешним прибором. M-BUS-1 может получать из LoRaWAN сети данные предназначенные для внешнего устройства и без какой либо обработки передавать их в интерфейс M-BUS. Если внешнее устройство отвечает на запрос, конвертер передаёт полученные данные обратно в сеть, также без обработки, в виде одного или нескольких пакетов.

Таким образом, в прозрачном режиме конвертер не формирует запрос и не обрабатывает ответ от прибора учёта. Обязанность сформировать запросы и анализировать ответы полностью ложится на внешнее приложение, работающее с M-BUS-1 через сеть LoRaWAN.

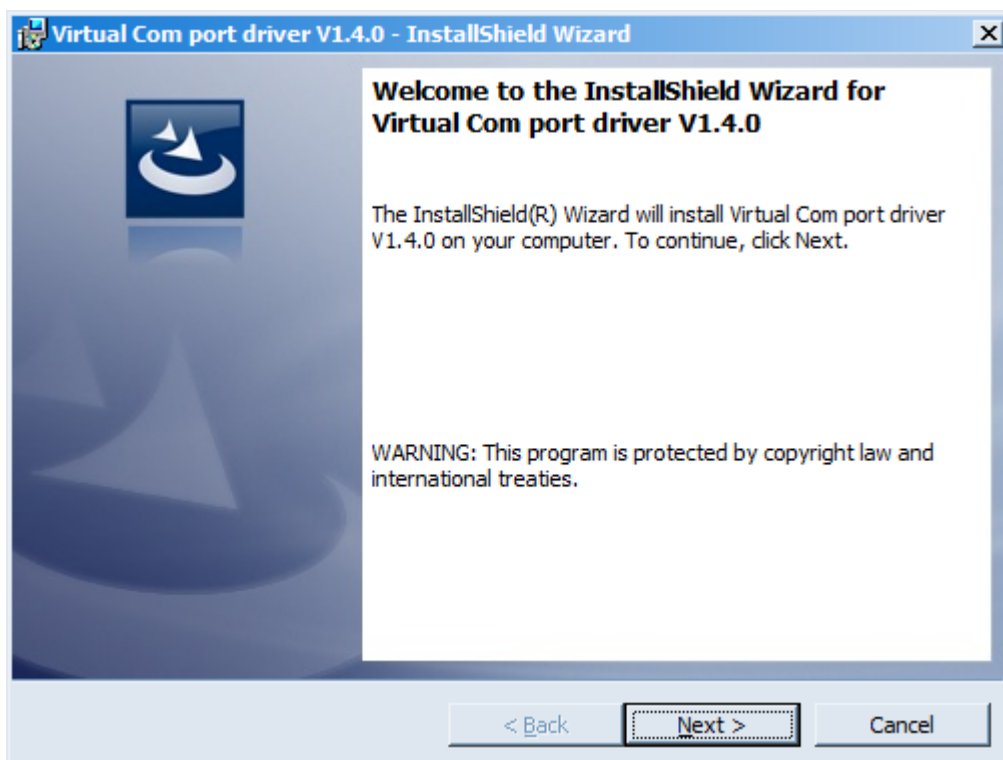
При работе в прозрачном режиме, конвертер должен питаться от внешнего источника питания (работать как устройство класса C).

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

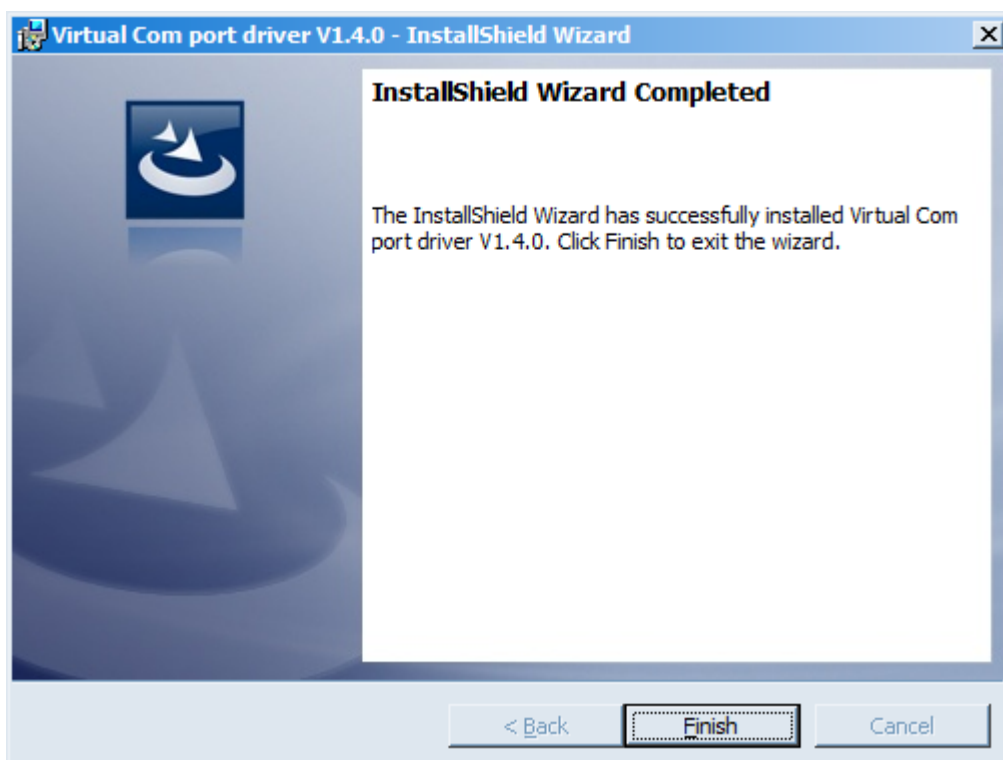
Устройство M-BUS-1 настраивается с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).



Перед первым подключением устройства к компьютеру необходимо установить драйвер для COM-порта **stsw-stm32102**, который можно скачать на сайте [iotvega.com](http://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 устройство по USB.

## 4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR

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

Configurator имеет два режима работы – «Простой» и «Эксперт». В режиме «Простой» доступны только основные настройки, в режиме «Эксперт» основные настройки, расширенные настройки и возможность проверки зоны покрытия сигнала от базовых станций. Далее рассматривается работа программы в режиме «Эксперт».

### ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

Программа «Vega LoRaWAN Configurator» не требует установки. При запуске исполняемого файла появляется окно работы с программой (рис. 4.1).

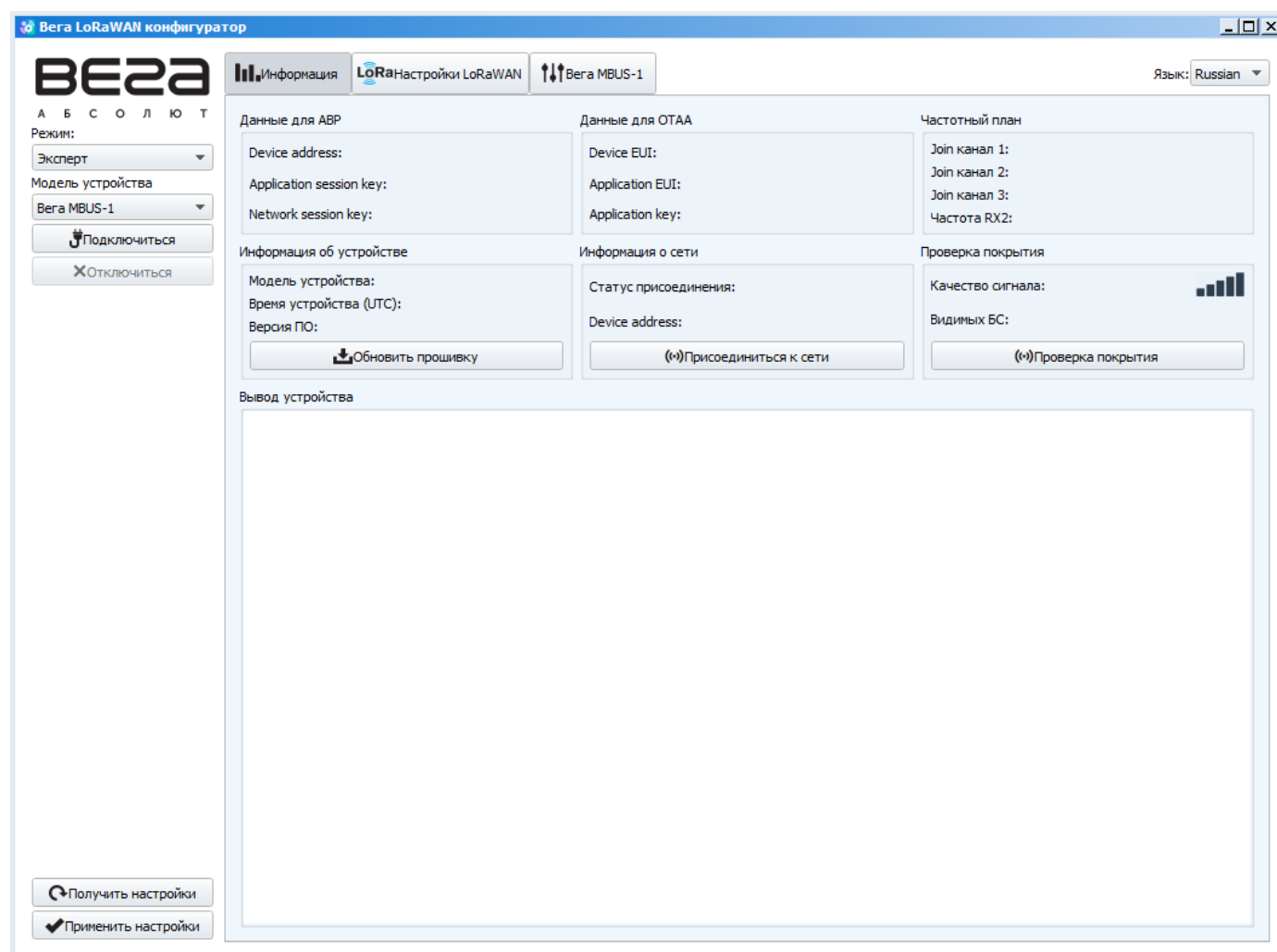


Рис. 4.1. Интерфейс программы «Vega LoRaWAN Configurator».

Меню слева позволяет переключаться между режимами работы программы «Простой» и «Эксперт», выбирать модель устройства, осуществлять подключение к устройству или отключиться от него, получать и применять настройки.

Окно программы содержит три вкладки – информация, настройки LoRaWAN и настройки устройства.

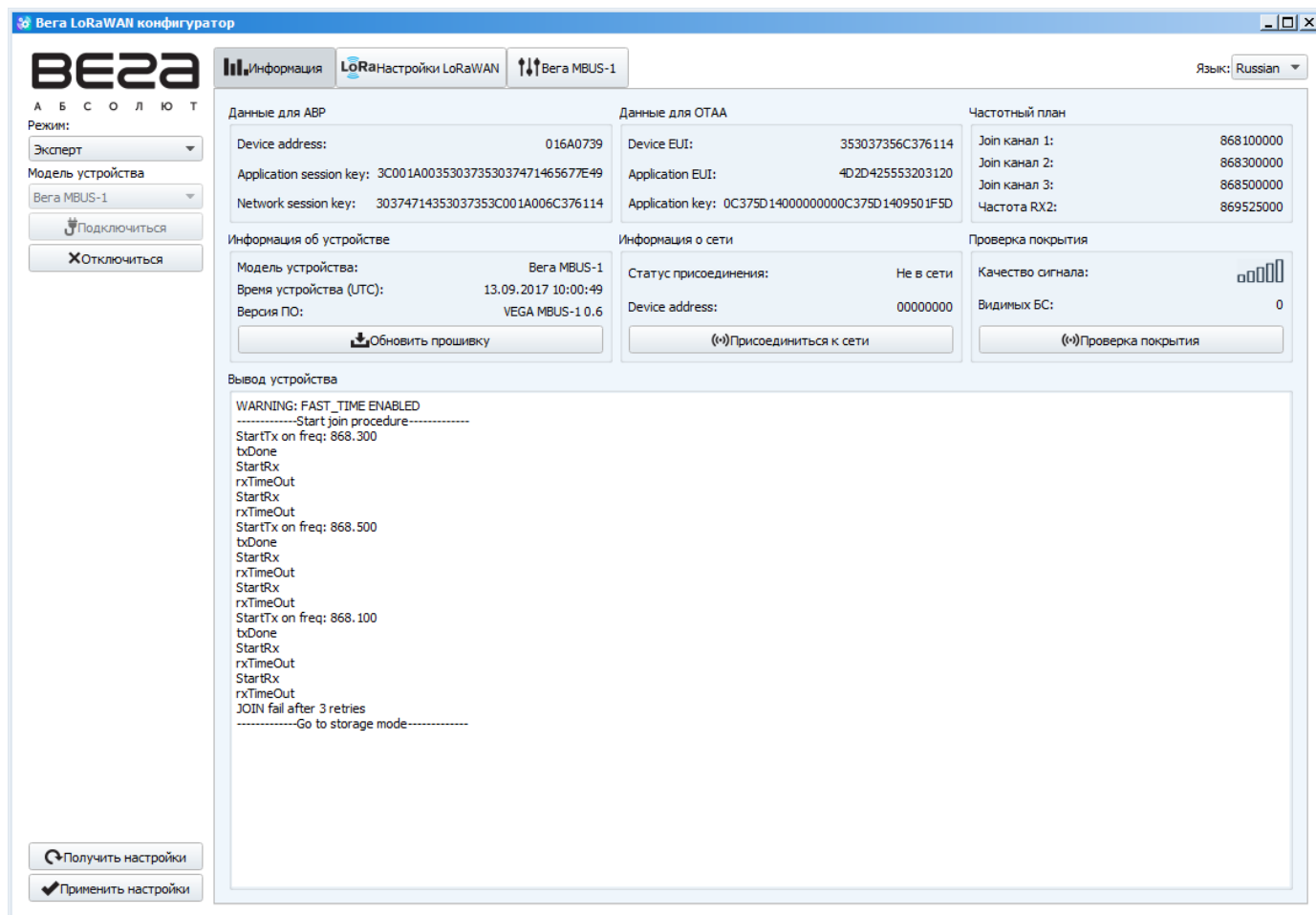
В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ

Для подключения к устройству необходимо выполнить следующие шаги:

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

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

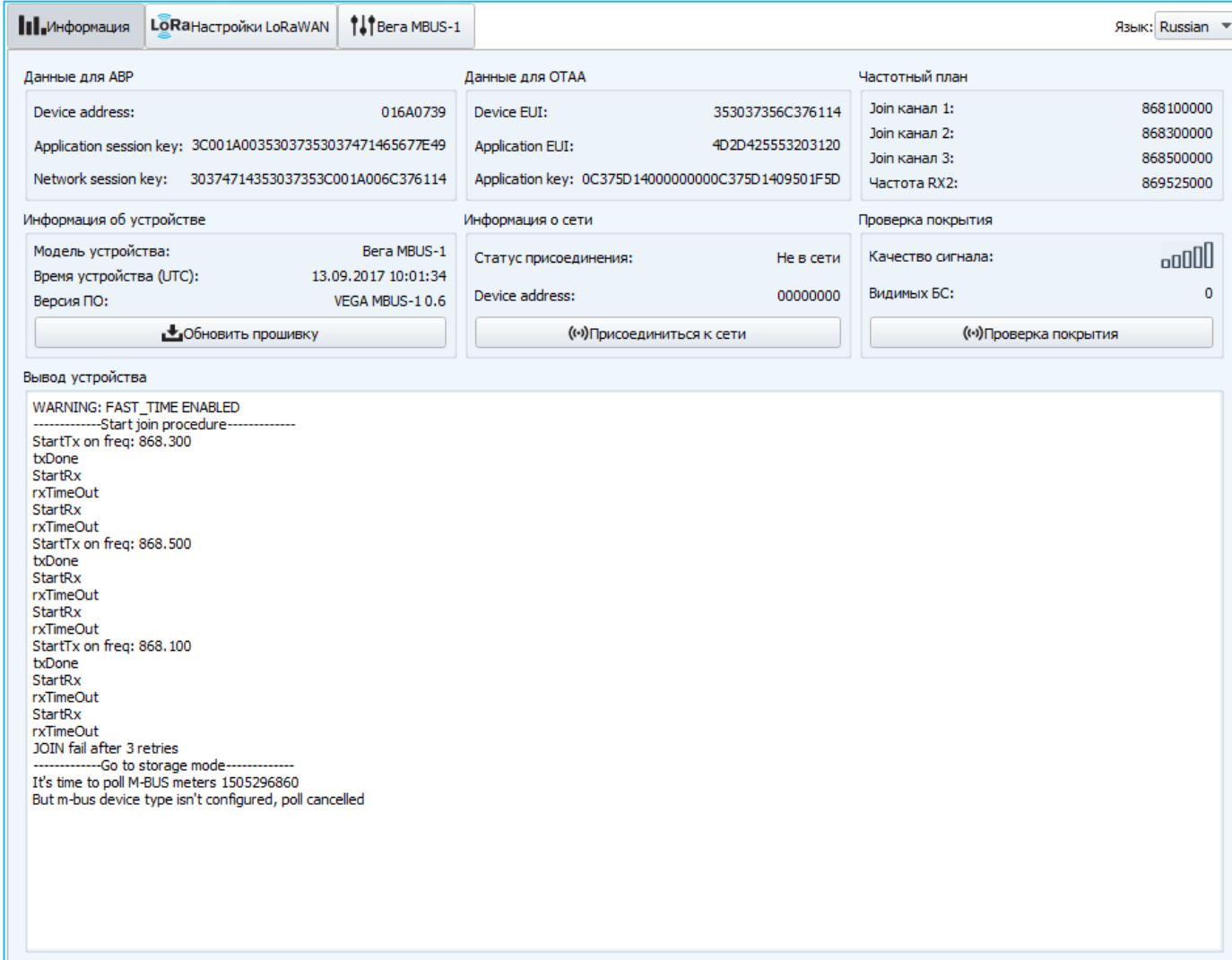


Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

После внесения необходимых изменений в настройки, следует нажать кнопку «Применить настройки» и только потом отключиться от устройства кнопкой «Отключиться».

**ВКЛАДКА «ИНФОРМАЦИЯ»**

Вкладка «Информация» отображает информацию об устройстве, его текущее состояние, а также данные, необходимые для регистрации устройства в LoRaWAN сети.



The screenshot shows the 'Information' tab of the LoRaWAN configuration interface. It is divided into several sections:

- Данные для ABP:** Device address: 016A0739, Application session key: 3C001A00353037353037471465677E49, Network session key: 30374714353037353C001A006C376114.
- Данные для OTAA:** Device EUI: 353037356C376114, Application EUI: 4D2D425553203120, Application key: 0C375D1400000000C375D1409501F5D.
- Частотный план:** Join канал 1: 868100000, Join канал 2: 868300000, Join канал 3: 868500000, Частота RX2: 869525000.
- Информация об устройстве:** Модель устройства: Bera MBUS-1, Время устройства (UTC): 13.09.2017 10:01:34, Версия ПО: VEGA MBUS-1 0.6. Includes a button 'Обновить прошивку'.
- Информация о сети:** Статус присоединения: Не в сети, Device address: 00000000. Includes a button 'Присоединиться к сети'.
- Проверка покрытия:** Качество сигнала: (graph), Видимых БС: 0. Includes a button 'Проверка покрытия'.
- Вывод устройства:** A log window showing a warning 'WARNING: FAST\_TIME ENABLED' and a failed join procedure with the message 'JOIN fail after 3 retries' and 'But m-bus device type isn't configured, poll cancelled'.

**Данные для ABP** – отображаются данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации ABP (Activation By Personalization).

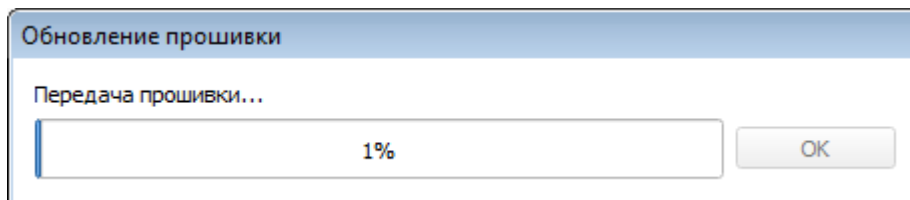
**Данные для OTAA** – отображаются данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации OTAA (Over The Air Activation).

**Частотный план** (не отображается в режиме «Простой») – показывает частоты JOIN-каналов и второго приёмного окна. Эти частоты можно изменить во вкладке «Настройки LoRaWAN» при выборе частотного плана.

**Информация об устройстве** – конфигуратор считывает информацию о модели устройства, его прошивке и автоматически корректирует время устройства при подключении к нему.



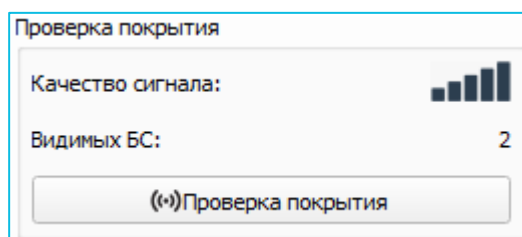
**Обновить прошивку** – позволяет выбрать файл прошивки с жёсткого диска компьютера и осуществить его загрузку в устройство. По завершении загрузки устройство отключится от конфигуратора автоматически. Актуальную версию прошивки устройства можно скачать с сайта [iotvega.com](http://iotvega.com).



**Информация о сети** – показывает, подключено ли устройство к сети LoRaWAN и его адрес.

**Присоединиться к сети** – выполняет присоединение к сети LoRaWAN выбранным ранее способом ABP или OTAA. Если устройство уже подключено к сети, произойдёт переподключение.

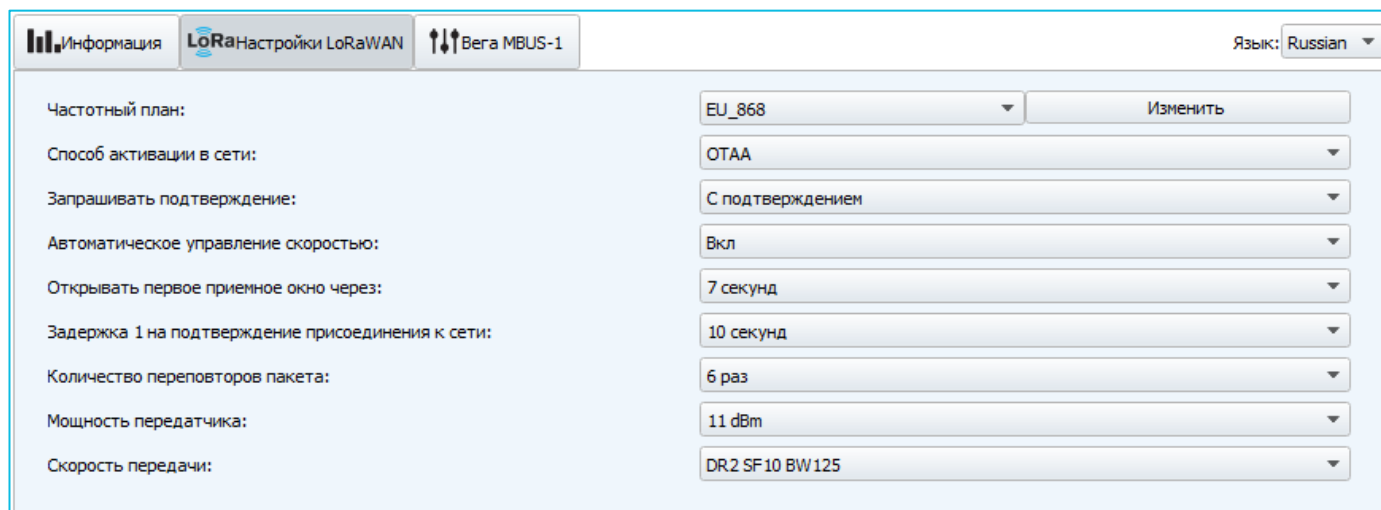
**Проверка покрытия** (не отображается в режиме «Простой») – при нажатии, устройство отправляет в LoRaWAN сеть специальный сигнал, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный сигнал и качество сигнала. Данная кнопка работает только когда устройство присоединено к сети.



**Вывод устройства** (не отображается в режиме «Простой») – мониторинг состояния устройства, все события в реальном времени выводятся на экран.

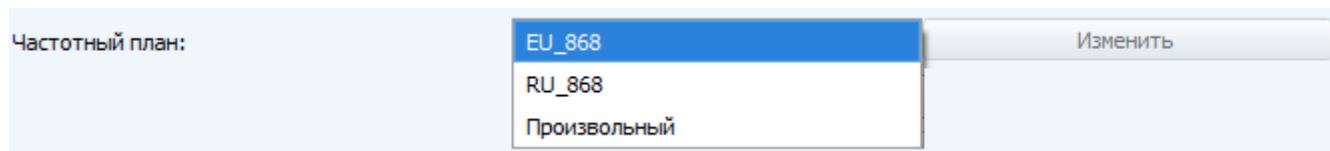
## ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

Вкладка «Настройки LoRaWAN» позволяет выполнить настройку различных параметров сети LoRa.



Частотный план:	EU_868	Изменить
Способ активации в сети:	ОТАА	
Запрашивать подтверждение:	С подтверждением	
Автоматическое управление скоростью:	Вкл	
Открывать первое приемное окно через:	7 секунд	
Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети:	10 секунд	
Количество переповторов пакета:	6 раз	
Мощность передатчика:	11 dBm	
Скорость передачи:	DR.2 SF10 BW125	

**Частотный план** – позволяет выбрать RU-868, EU-868 или задать *произвольный* частотный план.



Конвертер M-BUS-1 поддерживает следующие частотные планы:

Частотный план	Канал	Частота	Модуляция
EU-868	1	868.1	MultiSF 125 kHz
	2	868.3	MultiSF 125 kHz
	3	868.5	MultiSF 125 kHz
	RX2	869.525	SF12 125 kHz
RU-868	1	864.5	MultiSF 125 kHz
	2	864.7	MultiSF 125 kHz
	3	864.9	MultiSF 125 kHz
	RX2	869.05	SF12 125 kHz
Произвольный	Задаётся вручную		

В частотных планах EU\_868 и RU\_868 по умолчанию активны только 3 канала, на которых устройство отправляет запросы на присоединение к сети (Join-каналы). Остальные каналы, которые устройство должно использовать могут быть переданы сетевым LoRaWAN сервером во время процедуры присоединения устройства к сети.

При выборе в поле «Частотный план» значения «Произвольный» необходимо вручную прописать частоты, которые устройство будет использовать. Для этого нужно нажать кнопку «Изменить», появится окно редактирования частот каналов:

Произвольный частотный план			
Частота join канала 1 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 9 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота join канала 2 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 10 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота join канала 3 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 11 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 4 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 12 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 5 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 13 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 6 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 14 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 7 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 15 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота канала 8 (Гц)	<input type="text" value="0"/>	Частота канала 16 (Гц)	<input type="text" value="0"/>
Частота второго приемного окна	<input type="text" value="0"/>	Скорость второго приемного окна	<input type="text" value="DR0"/>
			<input type="button" value="Ok"/>

Данный частотный план позволяет задать до 16 каналов, а также частоту и скорость второго приёмного окна.



**Первые три канала и второе приёмное окно необходимо настроить в обязательном порядке, иначе произвольный частотный план будет считаться пустым**

Способ активации в сети – выбор способа активации ABP или OTAA.

Способ активации в сети:	<input checked="" type="radio"/> OTAA <input type="radio"/> ABP
--------------------------	--

Запрашивать подтверждение – при выборе отправки пакета с подтверждением, устройство будет повторять отправку пакета до тех пор, пока не получит подтверждение от сервера, либо пока не закончится «Количество переповторов пакета» (см. далее).

Запрашивать подтверждение:	<input checked="" type="radio"/> С подтверждением <input type="radio"/> Без подтверждения
----------------------------	--

Автоматическое управление скоростью (ADR) – данная опция активирует в устройстве алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сети LoRaWAN. Чем выше качество принимаемого сетью сигнала, тем выше

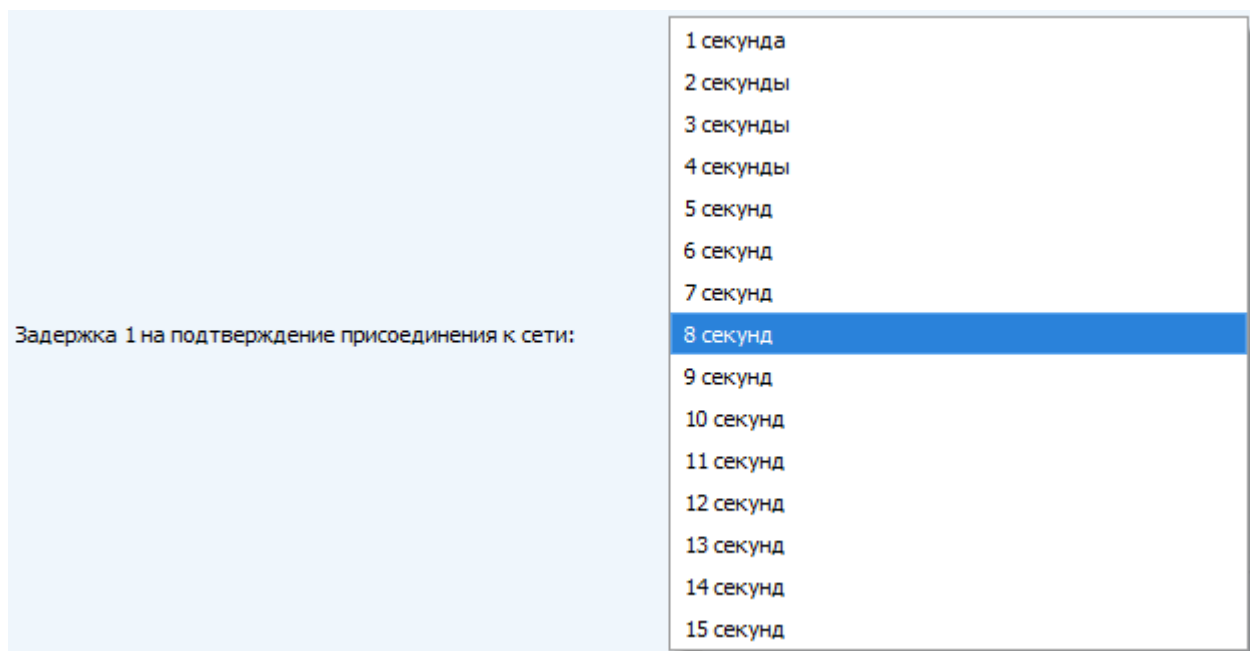
скорость будет устанавливаться на устройстве. Данную опцию рекомендуется включать только на стационарно установленных устройствах.

Автоматическое управление скоростью:	<input checked="" type="checkbox"/> Вкл <input type="checkbox"/> Выкл
--------------------------------------	--

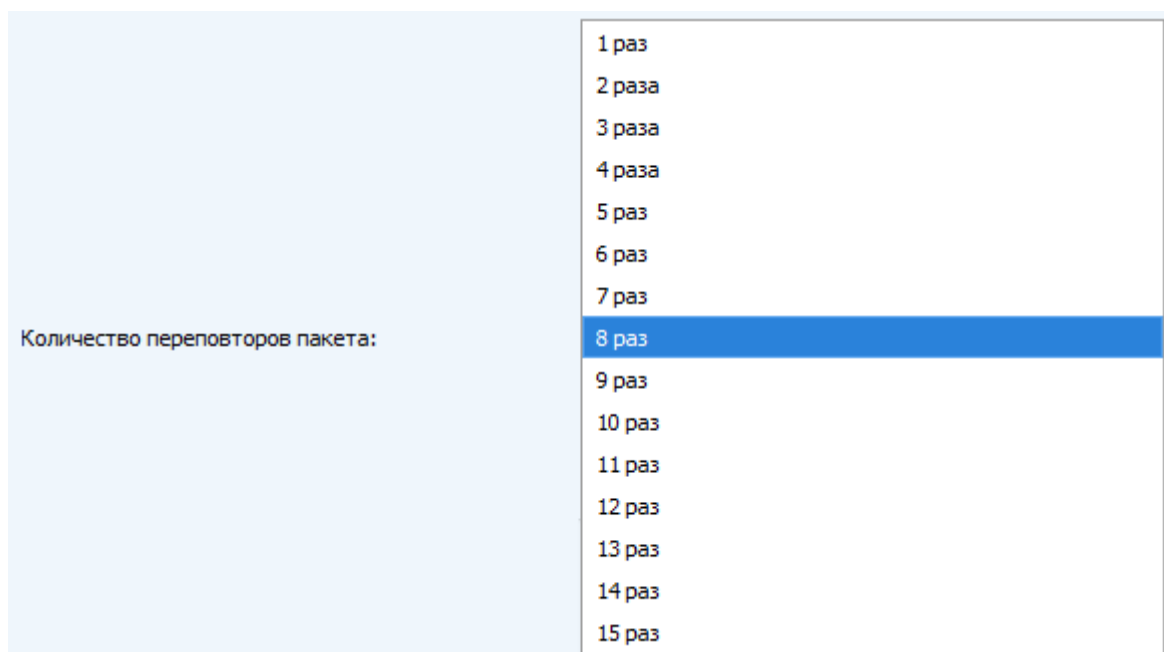
**Открывать первое приёмное окно через** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно после передачи очередного пакета. Второе приёмное окно всегда открывается через 1 секунду после первого.

Открывать первое приемное окно через:	<input type="radio"/> 1 секунда <input type="radio"/> 2 секунды <input type="radio"/> 3 секунды <input type="radio"/> 4 секунды <input type="radio"/> 5 секунд <input checked="" type="radio"/> 6 секунд <input type="radio"/> 7 секунд <input type="radio"/> 8 секунд <input type="radio"/> 9 секунд <input type="radio"/> 10 секунд <input type="radio"/> 11 секунд <input type="radio"/> 12 секунд <input type="radio"/> 13 секунд <input type="radio"/> 14 секунд <input type="radio"/> 15 секунд
---------------------------------------	---

**Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно для получения подтверждения присоединения к сети LoRaWAN. Второе окно всегда открывается через 1 секунду после первого.



**Количество переповторов пакета** (не отображается в режиме «Простой») – если функция «Запрашивать подтверждение» отключена, устройство просто будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если «Запрашивать подтверждение» включено, устройство будет отправлять пакеты пока не получит подтверждение или пока не отправит столько пакетов, сколько указано в данной настройке.



**Мощность передатчика** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется мощность передатчика устройства при отправке пакетов в сеть LoRaWAN. Данная настройка может быть изменена сетью.

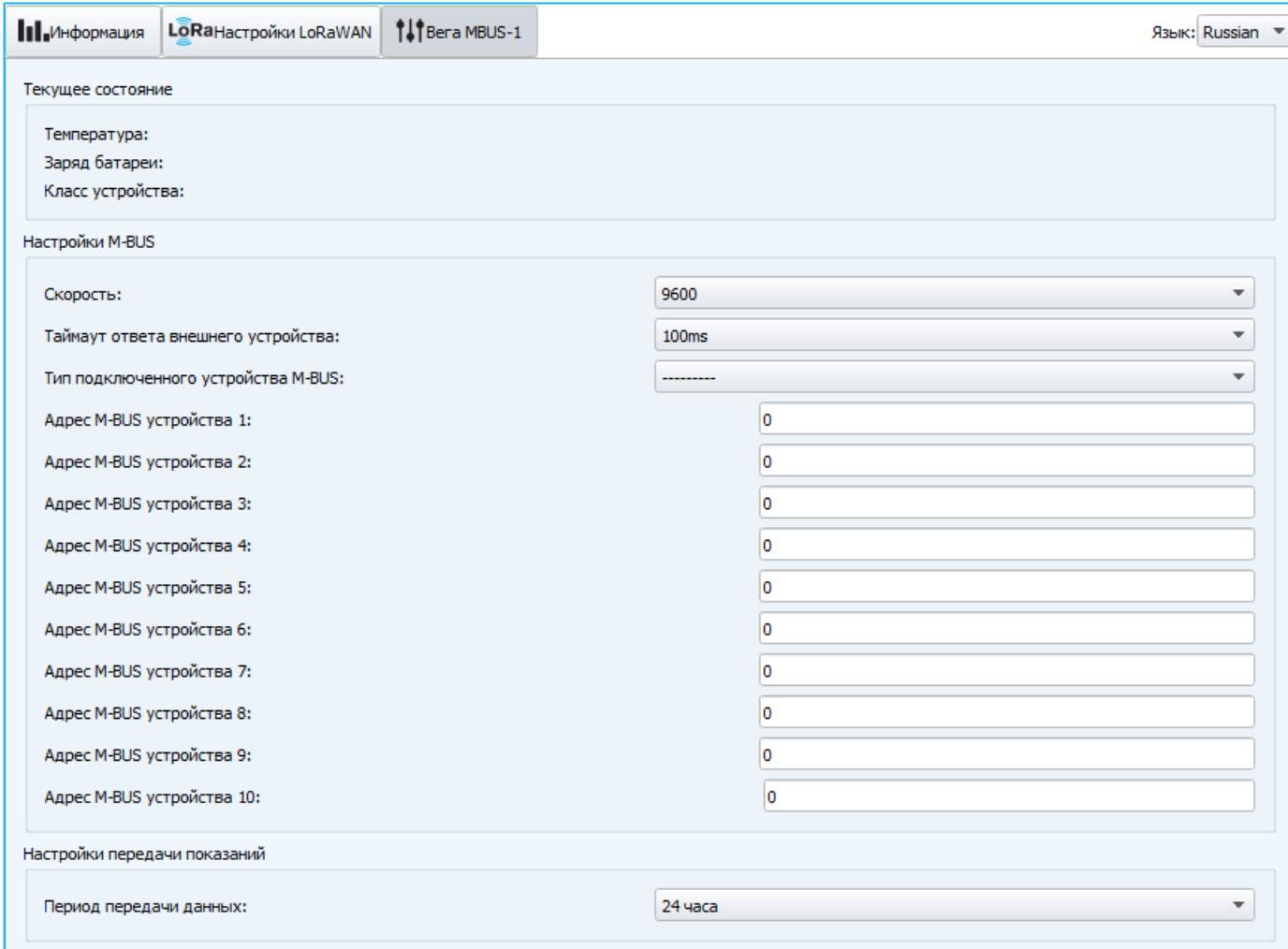
Мощность передатчика:	2 dBm
	5 dBm
	8 dBm
	<b>11 dBm</b>
	14 dBm
	20 dBm

**Скорость передачи** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется скорость передачи, на которой устройство будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN. Данная скорость может быть изменена сетью, если включен алгоритм ADR.

Скорость передачи:	DR0 SF12 BW125
	DR1 SF11 BW125
	DR2 SF10 BW125
	<b>DR3 SF9 BW125</b>
	DR4 SF8 BW125
	DR5 SF7 BW125

## ВКЛАДКА «ВЕГА М-BUS-1»

Вкладка «Вега М-BUS-1» содержит настройки подключенного устройства.



**Текущее состояние** – отображает текущие параметры устройства – внутреннюю температуру устройства, заряд батареи и класс устройства.

**Настройки M-BUS** – позволяет выполнить настройки интерфейса M-BUS, а также указать модель и задать адреса подключенных к конвертеру приборов учета. Адреса задаются только в случае работы конвертера в режиме самостоятельного опроса приборов учета. При работе в прозрачном режиме, задание адресов не требуется. При опросе подключенных приборов учета M-BUS-1 использует вторичные адреса. Как правило вторичный адрес совпадает с серийным номером прибора учета.

**Настройки передачи показаний** – период передачи пакета с текущими показаниями (см. раздел 5, пакет 1).

## 5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

Все пакеты передаются и принимаются конвертером на LoRaWAN порт 2. Порядок следования байт little endian.

### КОНВЕРТЕР M-BUS-1 ПЕРЕДАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

1. Пакет с показаниями теплосчетчика, передается регулярно, либо по запросу

Размер в байтах	Описание поля	Тип
1 байт	Тип пакета (для данного пакета = 1)	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
1 байт	Значения основных настроек конвертера (битовое поле)	uint8
4 байта	Серийный номер прибора учета	uint32
4 байта	Время снятия показаний, передаваемых в данном пакете (unixtime UTC), по внутренним часам конвертера	uint32
4 байта	Количество потребленной тепловой энергии, Wh	uint32
4 байта	Суммарный объем теплоносителя, л	uint32
4 байта	Время наработки, ч	uint32
2 байта	Текущая температура в подающем трубопроводе °C*100	uint16
2 байта	Текущая температура в обратном трубопроводе °C*100	uint16
2 байта	Текущий расход теплоносителя, l/h	uint16

Конвертер содержит в себе встроенные часы с календарем, время и дата на которых задается при производстве, а также при каждом конфигурировании устройства через интерфейс USB. При регулярной передаче пакета используются данные, снятые на ближайший момент времени, кратный заданному в настройках интервалу передачи:

- Для интервала 1 час: передаются показания на начало текущего часа;
- Для интервала 6 часов: передаются показания на 00:00, 06:00, 12:00, 18:00;
- Для интервала 12 часов: передаются показания на 00:00, 12:00;
- Для интервала 24 часа: передаются показания на 00:00 текущих суток.

При передаче пакета по запросу используются данные, снятые в момент получения запроса.

Пакет данного типа передается для каждого из подключенных приборов учета отдельно. Например, если к конвертеру подключено 5 приборов учета, при очередном выходе на связь будет передано 5 пакетов.

#### Расшифровка битового поля «Значения основных настроек»

Биты	Описание поля
0 бит	Тип активации 0 - ОТАА, 1 – АВР
1 бит	Запрос подтверждения пакетов 0 – выключен, 1 – включен
2,3 бит	Период выхода на связь:



|2==0|3==0| - 1 час  
 |2==1 |3==0| - 6 часов  
 |2==0|3==1 | - 12 часов  
 |2==1 |3==1 | - 24 часа

4 бит	тип входа - охранный (для данного устройства = 1)
5 бит	тип входа - охранный (для данного устройства = 1)
6 бит	резерв
7 бит	резерв

2. Пакет с показаниями счетчика газа, передается регулярно, либо по запросу

*Тип пакета 2 зарезервирован*

3. Пакет с данными от внешнего устройства, полученными по интерфейсу M-BUS (прозрачный режим работы)

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 3
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных
1 байт	Размер данных в данном пакете
1 байт	Порядковый номер пакета
1 байт	Всего пакетов
массив	Данные

Технология передачи данных LoRa накладывает ограничения на максимальный размер пакета, в зависимости от скорости, на которой передается данный пакет. В случае если данные, полученные через внешний интерфейс, не могут быть переданы в одном пакете, они разбиваются на несколько пакетов, которые передаются последовательно.

4. Пакет с информацией о внешнем питании, передается при подключении и отключении внешнего питания

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 4
1 байт	Заряд батареи, %
1 байт	Значения основных настроек (битовое поле)
1 байт	Состояние питания (0 – отключено, 1 - подключено)

5. Пакет «тревога», передаётся при замыкании одного из охранных входов

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета (для данного пакета = 5)
1 байт	Заряд батареи, %
1 байт	Значения основных настроек конвертера (битовое поле)
1 байт	Номер входа, на котором зафиксирована «тревога» (1 или 2)
1 байт	Состояние входа 1 («0» - разомкнут, «1» - замкнут)
1 байт	Состояние входа 2 («0» - разомкнут, «1» - замкнут)

## 6. Пакет с информацией об изменении состояния выходов OUT\_1 или OUT\_2

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета (для данного пакета = 6)
1 байт	Заряд батареи, %
1 байт	Значения основных настроек конвертера (битовое поле)
1 байт	Номер выхода, на котором зафиксировано изменение (1 или 2)
1 байт	Состояние выхода («0» - выключен, «1» - включен)

## КОНВЕРТЕР M-BUS-1 ПРИНИМАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

### 1. Корректировка часов реального времени

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 1
4 байта	Текущее время (unixtime UTC)

При получении пакета, конвертер установит свои внутренние часы и календарь в соответствии с данными из пакета.

### 2. Запрос текущих показаний

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 2
1 байт	Тип запроса («0» - опросить все подключенные счётчики, «1» - опросить счётчик по серийному номеру)
4 байта	Серийный номер счётчика

При получении данного пакета, конвертер совершит внеочередной опрос всех подключенных приборов учета (тип запроса=0) и поочередно передаст пакеты с текущими показаниями для каждого из них, либо опросит только один прибор по серийному номеру (тип запроса=1).

### 3. Команда включения выхода

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 3
1 байт	Номер выхода (1 - 2)
1 байт	Время в секундах (1 - 255), на которое нужно замкнуть выход (0 – замкнуть навсегда)

### 4. Работа конвертера в прозрачном режиме

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 4
массив	Данные

При получении данного пакета, M-BUS-1 передаст содержащиеся в нем данные в интерфейс M-BUS (в зависимости от модели). В случае, если внешнее устройство, подключенное по интерфейсу, ответит в течение заданного в настройках M-BUS-1 таймаута, ответ будет передан в сеть LoRaWAN в виде одного или нескольких пакетов типа 3.



**При использовании команд включения/выключения выходов и при работе в прозрачном режиме конвертер должен работать от внешнего источника питания (работать как устройство класса C)**

Технология передачи данных LoRa накладывает ограничения на максимальный размер пакета в зависимости от скорости, на которой передается пакет. В связи с этим, размер пакета, отправляемого на устройство не должен превышать 51 байт. Если требуется отправить пакет большего размера, внешнее приложение должно удостовериться у сетевого сервера в том, что текущая скорость, на которой работает устройство, позволяет отправлять пакеты большего размера. В таблице ниже приведены максимальные размеры пакета для различных скоростей.

Скорость	Фактор распространения	Максимальный размер пакета
DR0	SF12	51 байт
DR1	SF11	51 байт
DR2	SF10	51 байт
DR3	SF9	115 байт
DR4	SF8	222 байт
DR5	SF7	222 байт

#### 5. Команда выключения выхода

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 5
1 байт	Номер выхода (1 - 2)

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Устройства М-BUS-1 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

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

## 7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Устройство М-BUS-1 поставляется в следующей комплектации:

Конвертер М-BUS-1 – 1 шт.

Антенна LoRa – 1 шт.

Винт 3x16 – 6 шт.

Паспорт – 1 шт.

## 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 5 лет со дня продажи или 20 000 отправленных устройством пакетов, в зависимости от того, что наступит раньше.

Изготовитель обязан предоставить услуги по ремонту или заменить вышедшее из строя устройство в течение 5 лет со дня продажи.

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

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на устройства, отправившие более 20 000 пакетов;
- 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](http://vega-absolute.ru)

Руководство по эксплуатации © ООО «Вега-Абсолют» 2017