



# УСТРОЙСТВО LORAWAN M-BUS-1

Руководство  
по эксплуатации



## Информация о документе

Заголовок	Устройство M-BUS-1
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-MBUS1-01
Номер и дата последней ревизии	14 от 02.02.2021

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
06	10.08.2018	КЕВ	Изменения в логике работы устройства, добавлены частотные планы, изменения в протоколе обмена, в технических характеристиках, добавлены поддерживаемые теплосчетчики
07	02.11.2018	КЕВ	Исправлена опечатка в технических характеристиках касательно емкости батареи, дополнен список поддерживаемых теплосчетчиков
08	22.01.2019	КЕВ	Изменения в <a href="#">технических характеристиках</a> , в <a href="#">протоколе обмена</a> , добавлено описание <a href="#">настроек по воздуху</a> , добавлены разделы « <a href="#">Маркировка</a> », « <a href="#">Индикация</a> »
09	24.01.2019	КЕВ	Исправлена неточность в <a href="#">протоколе обмена</a> – тип пакета с запросом настроек и с настройками
10	27.05.2019	КЕВ	Изменились <a href="#">настройки</a> (стр.32): настройки 12 и 13 удалены, добавлена настройка 32
11	01.07.2019	КЕВ	Добавились <a href="#">периоды передачи данных</a> 5, 15 и 30 минут, изменился <a href="#">AppEui</a> устройства
12	27.02.2020	КЕВ	Опечатка на стр. 11

---

13	03.11.2020	КЕВ	AppEui устройства убран из <a href="#">характеристик</a> , в новой прошивке не поддержан счетчик LANDIS_GYR, добавлены примеры для пакета 2 в <a href="#">протоколе обмена</a> , скриншоты <a href="#">конфигуратора</a> обновлены, прочие плановые изменения
14	02.02.2021	КЕВ	Изменено количество гарантийных пакетов

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	6
Описание устройства.....	6
Алгоритм сбора и передачи данных .....	6
Функционал.....	7
Маркировка .....	7
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	8
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ .....	9
Описание контактов.....	9
Индикация устройства .....	11
Первый запуск .....	12
Подключение внешних устройств.....	13
Работа конвертера в режиме самостоятельного опроса приборов учета .....	13
Работа конвертера в прозрачном режиме.....	14
Подключение по USB.....	14
4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR.....	16
Интерфейс программы .....	16
Подключение к устройству .....	17
Вкладка «Информация» .....	18
Вкладка «Настройки LoRaWAN».....	20
Вкладка «Вега M-BUS-1» .....	25
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА .....	27
Конвертер M-BUS-1 передает пакеты следующих типов .....	27
Конвертер M-BUS-1 принимает пакеты следующих типов .....	30
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	34
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	35
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	36

## 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 устойчивой радиосвязи между базовой станцией и оконечным устройством рекомендуется избегать установки оборудования в места, представляющие собой непреодолимые преграды для прохождения радиосигнала, такие как: армированные перекрытия и стены, подвальные помещения, подземные сооружения и колодцы, стальные короба и т. д.**

**При разворачивании сети, включающей в себя большое количество оконечных устройств, необходимым этапом является выполнение работ по радиопланированию с проведением натурных экспериментов**

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

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»
- Теплосчётчик «ELF-M Тепловодомер»
- Теплосчётчик «WESER Heat Meter»
- Теплосчётчик «Kamstrup Multical 801»
- Теплосчётчик «Kamstrup Multical 402»
- Теплосчётчик «Landis Gir»<sup>1</sup>
- Теплосчётчик «Sharky 775»

Элементом питания для конвертера служит встроенная батарея ёмкостью 6400 мАч. 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**

## АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Показания считываются с прибора учета с настраиваемым периодом от 5 минут до 24 часов. Считанные показания сохраняются в память устройства и передаются при очередном сеансе связи с сетью LoRaWAN.

Период передачи данных может настраиваться от 5 минут до 24 часов. Передача данных осуществляется в случайный момент времени внутри выбранного периода. При

<sup>1</sup> Поддержка возможна по отдельному заказу

очередном выходе на связь устройство начинает отправлять накопленные пакеты с показаниями, от самого раннего к самому позднему.

Если параметр «Запрашивать подтверждение» включен, то устройство будет отправлять следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено после выполнения указанного в настройках количества повторений пакетов, конвертер завершает сеанс связи до следующего по расписанию. При этом устройство продолжает собирать данные согласно периоду сбора данных и записывать в память. Непереданные пакеты остаются в памяти конвертера до следующего сеанса связи.

При выключенном параметре «Запрашивать подтверждение», устройство отправляет в сеть все накопленные пакеты по порядку с самого раннего до самого последнего. Проверки доставки пакетов в таком режиме нет. Непереданных пакетов в памяти устройства не остаётся.

Время внутренних часов устанавливается автоматически при подключении к «Vega LoRaWAN Configurator» через USB, а также может быть скорректировано через LoRaWAN.

## ФУНКЦИОНАЛ

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

- автоматическая смена класса с А на С 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 %

## МАРКИРОВКА

Маркировка устройства выполнена в виде наклеиваемой этикетки, которая содержит:

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

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

Кроме того, на упаковочной коробке располагается дополнительная этикетка, содержащая:

- Информацию о версии встроенного программного обеспечения;
- QR-код, в котором содержатся DevEUI и ключи, необходимые для регистрации устройства в сети методом OTAA.

## 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	mini-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °C

### LoRaWAN

Класс устройства LoRaWAN	A или C
Количество каналов LoRa	16
Частотный план	RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865, произвольный (на основе EU868)
Способ активации в сети LoRaWAN	ABP или OTAA
Период выхода на связь	5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Период накопления данных	5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Объем памяти для накопления пакетов	50 пакетов
Антенный разъём	SMA
Чувствительность	-138 dBm
Дальность радиосвязи в плотной городской застройке	до 5 км
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 15 км
Мощность передатчика по умолчанию	25 мВт (настраивается)
Максимальная мощность передатчика	100 мВт

### Питание

Емкость встроенной батареи	6400 мАч
Напряжение внешнего питания	10...36 В
Гарантированное число отправленных устройством пакетов, не менее	10 000

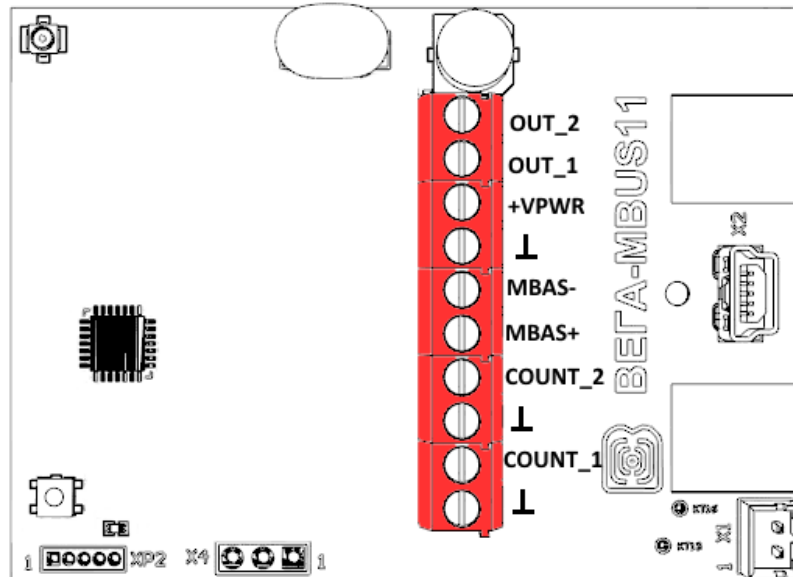
### Корпус

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



## 3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ



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. В случае срабатывания охранного входа устройство отправляет в сеть внеочередное сообщение с сигналом тревоги.

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

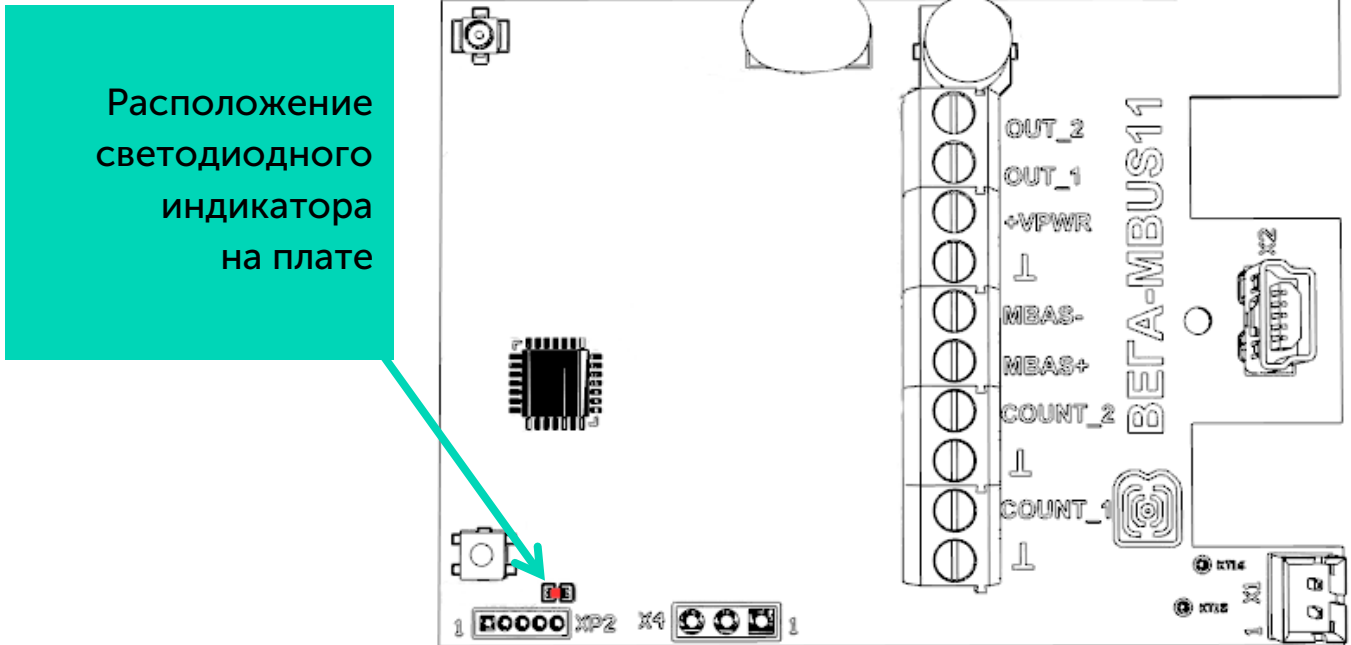
Выходы OUT\_1 и OUT\_2 работают по принципу «открытый коллектор» и могут использоваться для управления внешними устройствами, такими как электрические краны, освещение, сирена и так далее. Нагрузочная способность каждого выхода составляет не более 200 мА.

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.

## ИНДИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Устройство имеет один светодиодный индикатор красного цвета, расположенный на плате. Индикация используется только на этапе активации устройства в сети LoRaWAN и при смене режимов работы.



### Сигнал индикатора

### Значение



Серия коротких вспышек

Идёт процесс присоединения к сети



Одна длинная вспышка

Устройство успешно присоединено к сети и в активном режиме



Три длинных вспышки

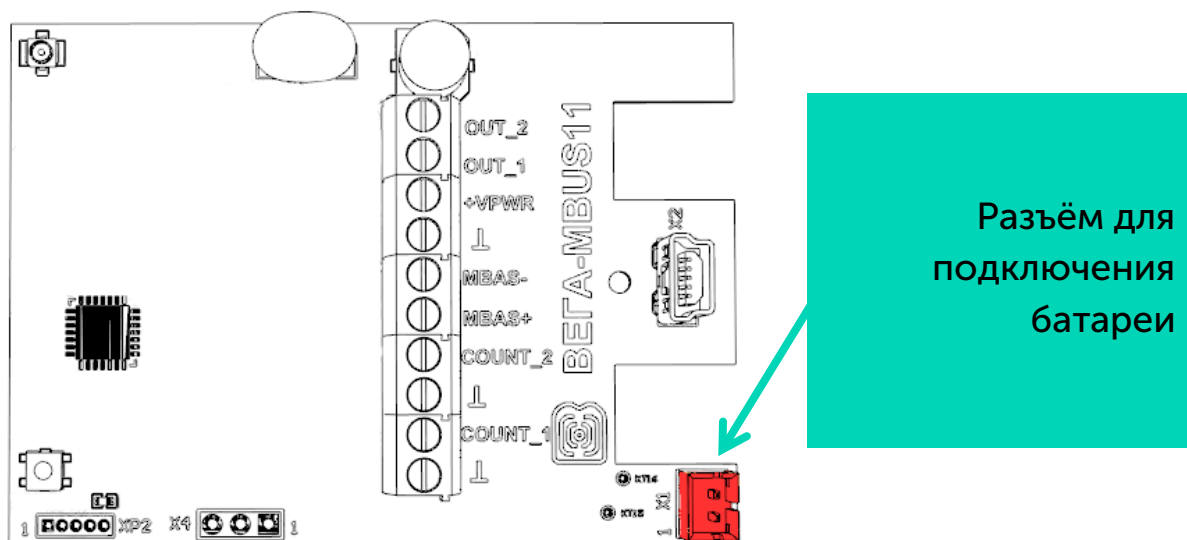
Попытка присоединения окончилась неудачей или переход в режим «Склад»



В случае неуспешной попытки присоединения к сети устройство продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 6 часов

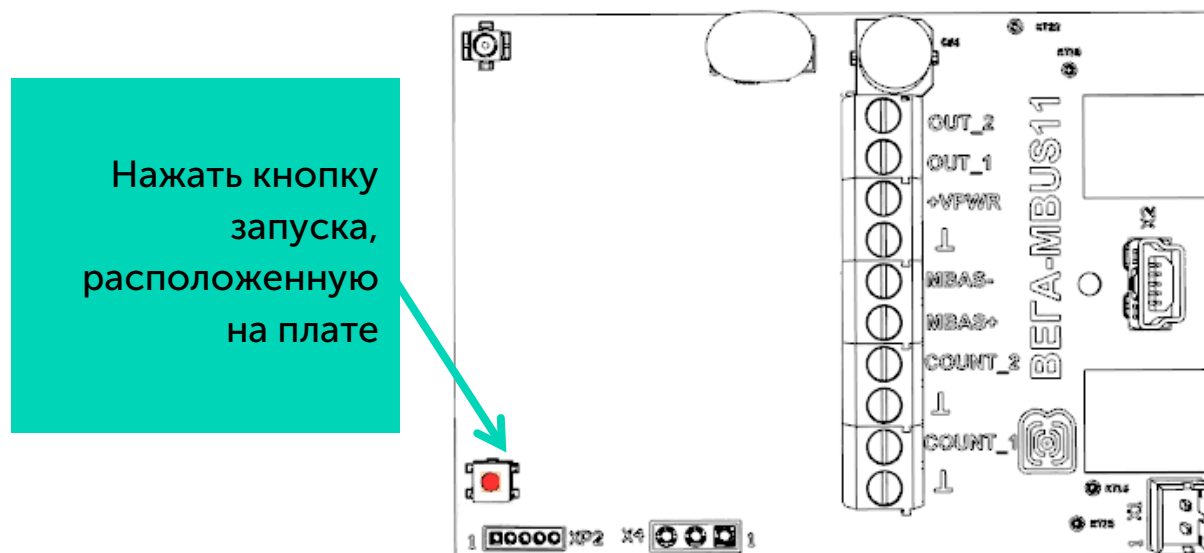
## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Конвертер M-BUS-1 может питаться как от внешнего источника питания, так и от встроенной батареи. Для работы от встроенной батареи необходимо подключить разъём 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 продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 6 часов.

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**

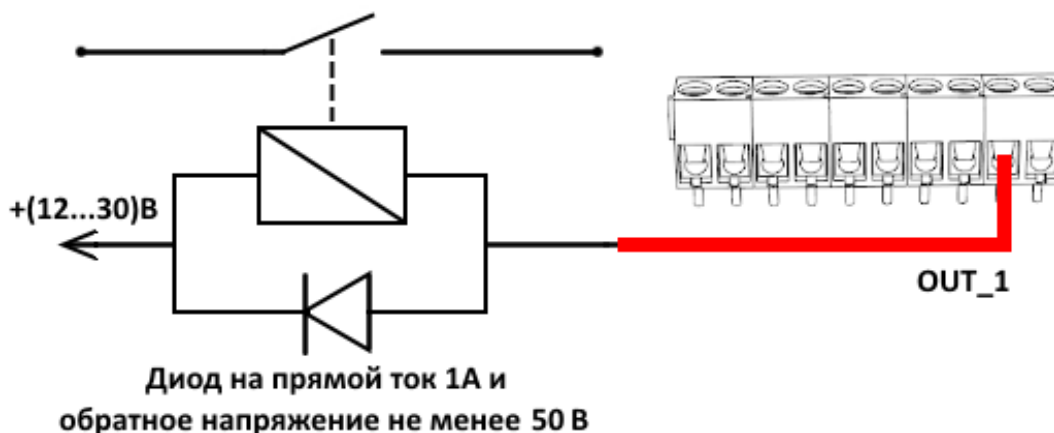
## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

Исполнительные устройства подключаются к конвертеру через выходы OUT\_1 и OUT\_2, 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.



## 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

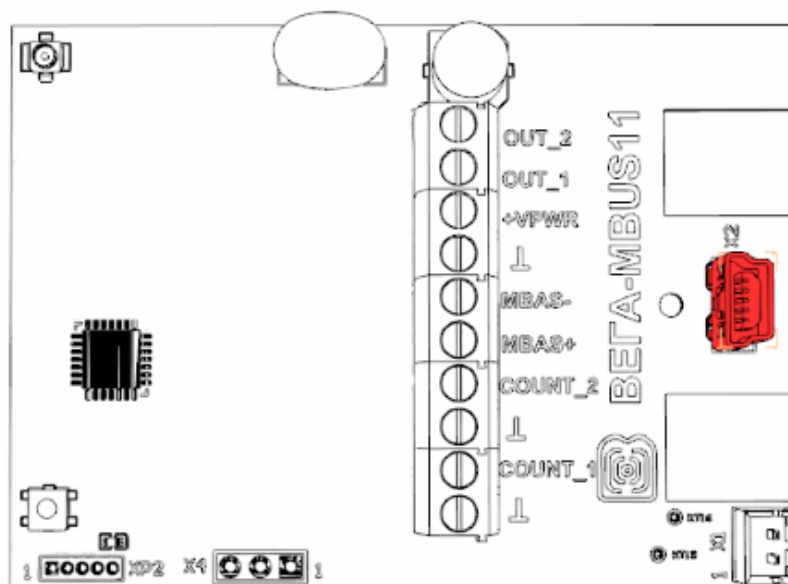
Для возможности использования конвертера совместно с различными программными комплексами диспетчеризации приборов учёта и промышленного оборудования в него добавлена возможность работы в прозрачном режиме. В этом режиме конвертер работает как простой канал связи между сетью LoRaWAN и подключенным внешним 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.

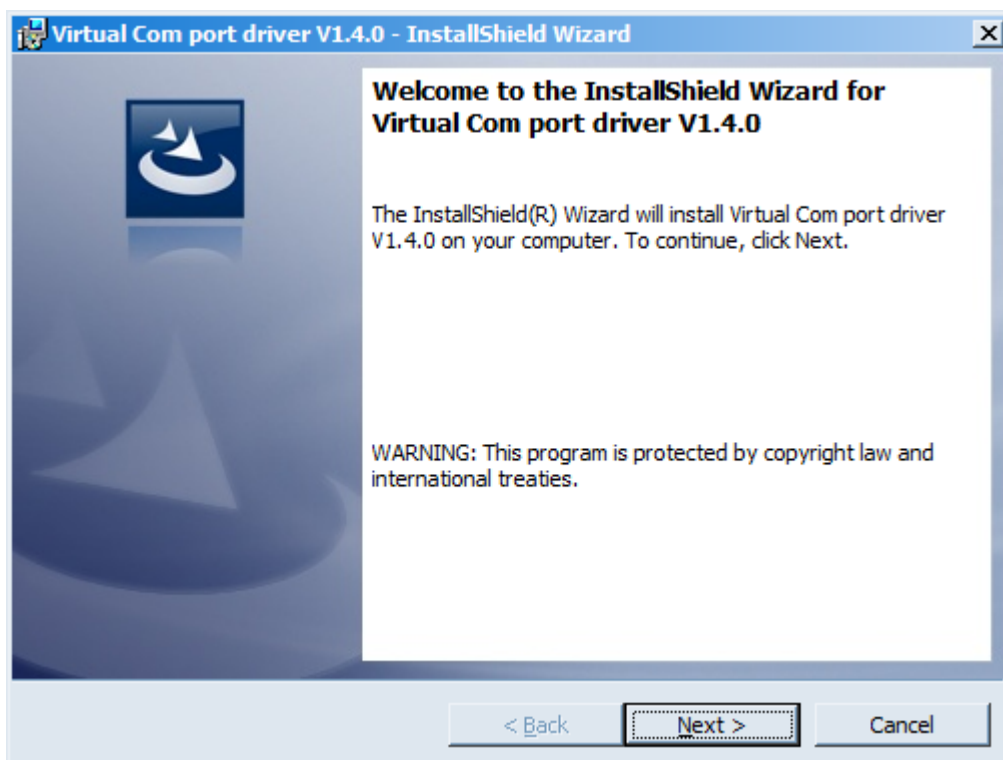
При работе в прозрачном режиме конвертер должен питаться от внешнего источника питания (работать как устройство класса C).

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

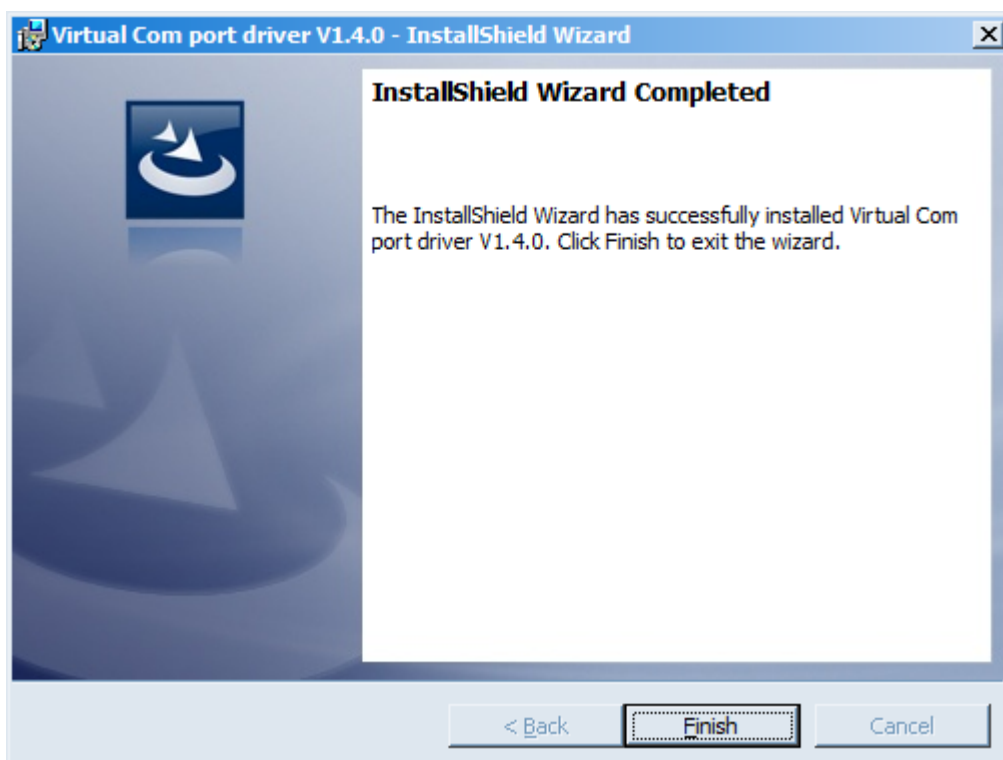
Устройство M-BUS-1 настраивается с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).



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.

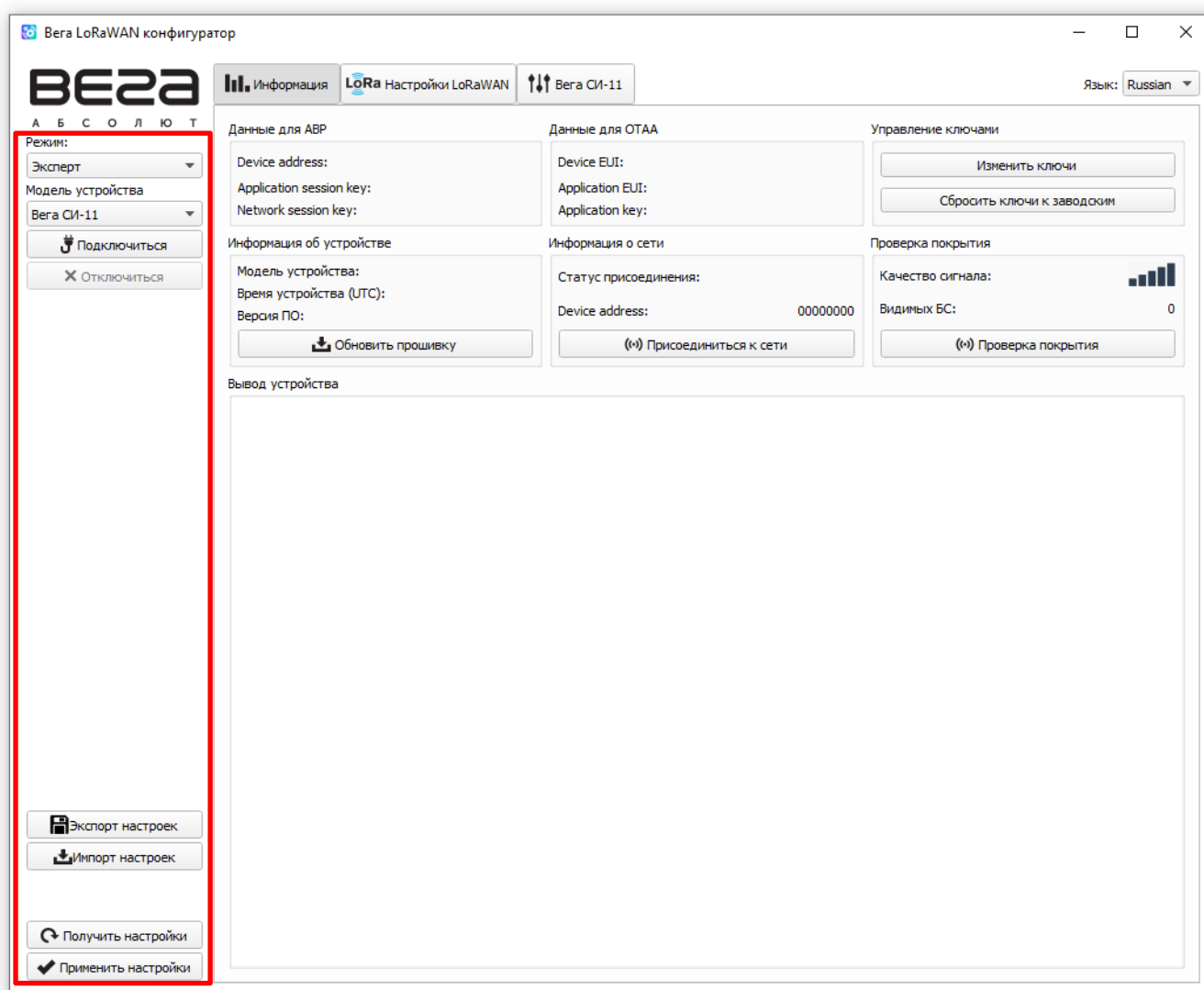
## 4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR

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.



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



Кнопки «Экспорт настроек» и «Импорт настроек» позволяют сохранить набор настроек в файл, после чего загрузить их из файла.

Кнопки «Получить настройки» и «Применить настройки» нужны для отображения текущих настроек устройства в программе и для сохранения измененных настроек в памяти устройства соответственно.

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

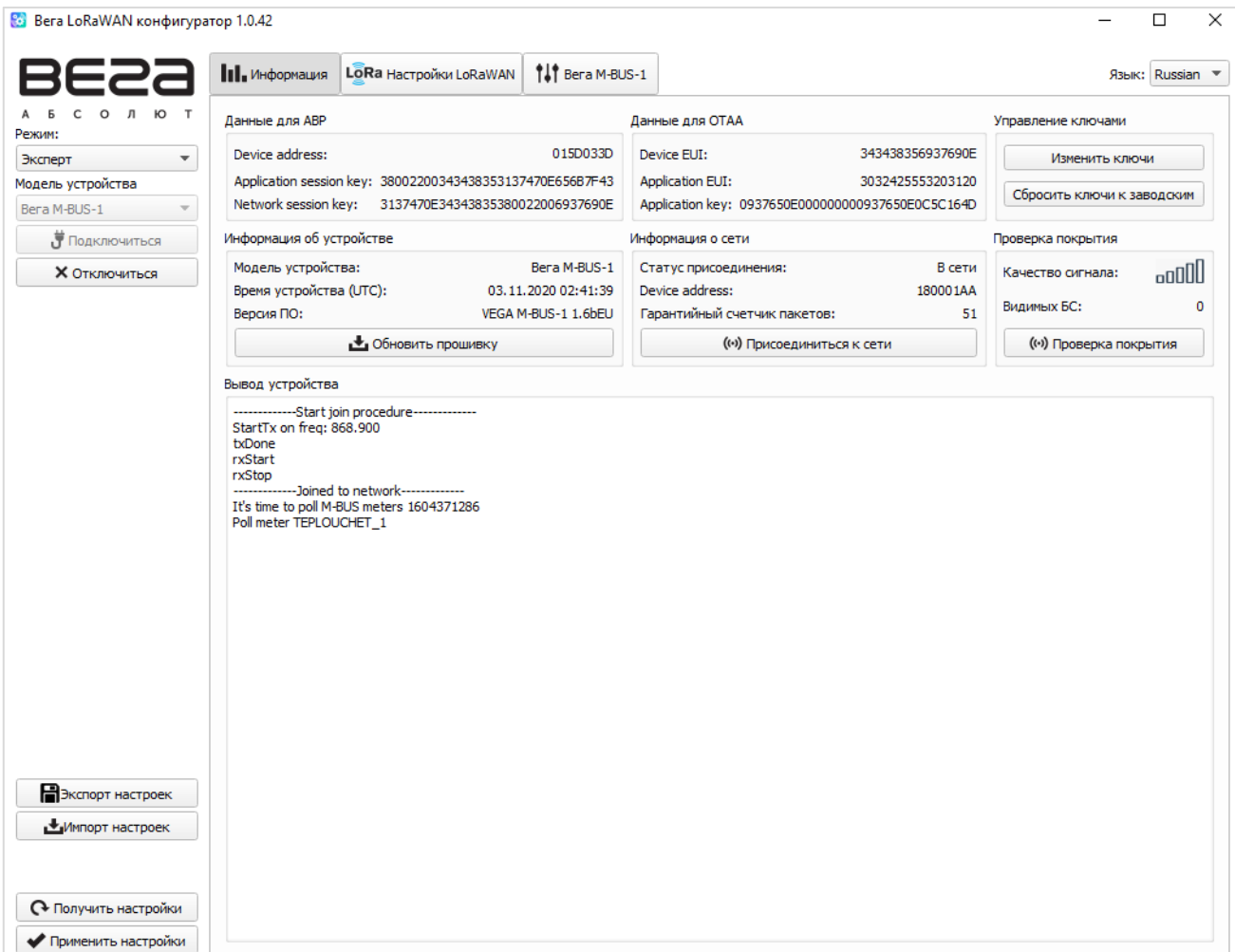
В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

## 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.

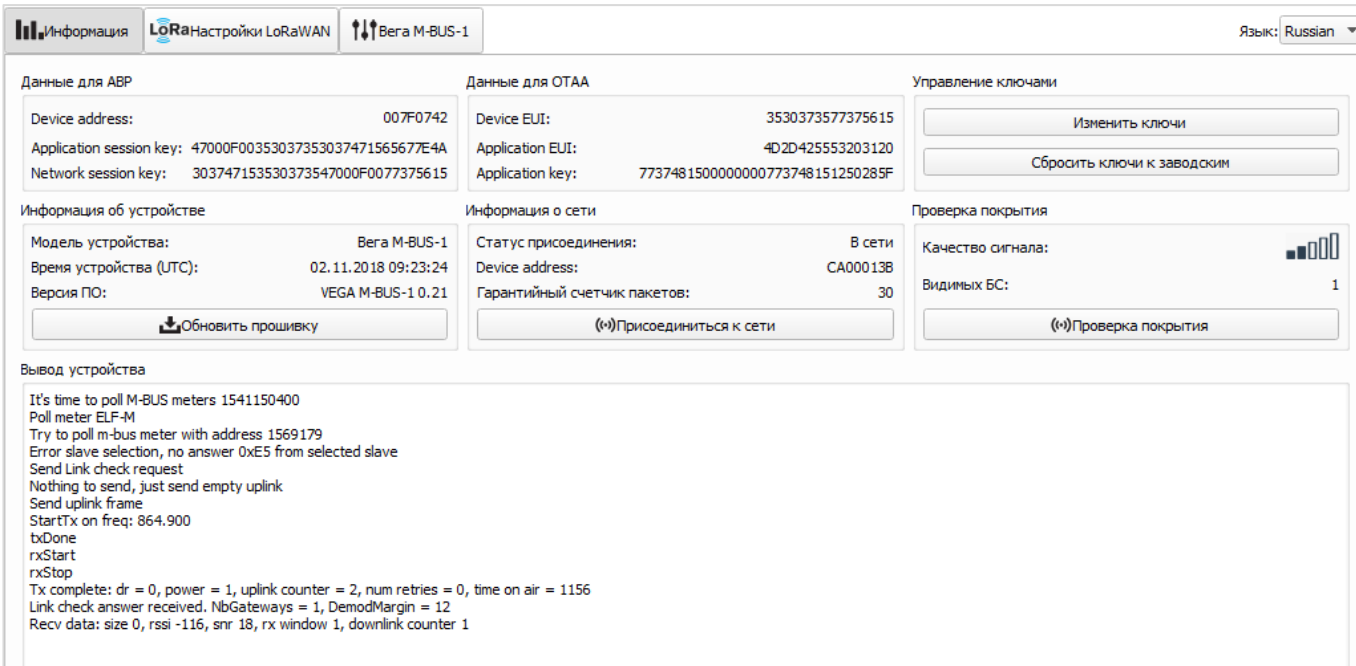


Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

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 VEGA M-BUS-1 software. It is divided into several sections:

- Данные для ABP:** Device address: 007F0742, Application session key: 47000F00353037353037471565677E4A, Network session key: 303747153530373547000F0077375615.
- Данные для OTAA:** Device EUI: 3530373577375615, Application EUI: 4D2D425553203120, Application key: 7737481500000000773748151250285F.
- Управление ключами:** Buttons for 'Изменить ключи' and 'Сбросить ключи к заводским'.
- Информация об устройстве:** Model: VEGA M-BUS-1, Time (UTC): 02.11.2018 09:23:24, Version: VEGA M-BUS-1 0.21. Button: 'Обновить прошивку'.
- Информация о сети:** Status: В сети, Device address: CA00013B, Packet counter: 30. Button: 'Присоединиться к сети'.
- Проверка покрытия:** Signal quality indicator, Visible BS: 1. Button: 'Проверка покрытия'.
- Вывод устройства:** Log output showing communication details like 'It's time to poll M-BUS meters', 'Poll meter ELF-M', 'Tx complete: dr = 0, power = 1, uplink counter = 2, num retries = 0, time on air = 1156'.

**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).

**Управление ключами** (не отображается в режиме «Простой») – позволяет изменить заводские ключи для регистрации устройства в сети, а также сбросить ключи обратно к заводским настройкам.

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

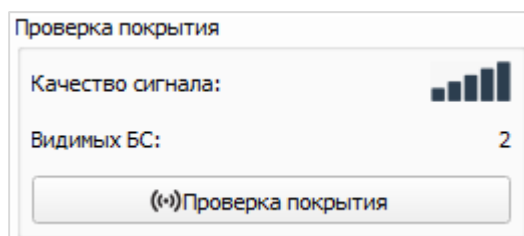
**Обновить прошивку** – позволяет выбрать файл прошивки с жёсткого диска компьютера и осуществить его загрузку в устройство. По завершении загрузки

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.

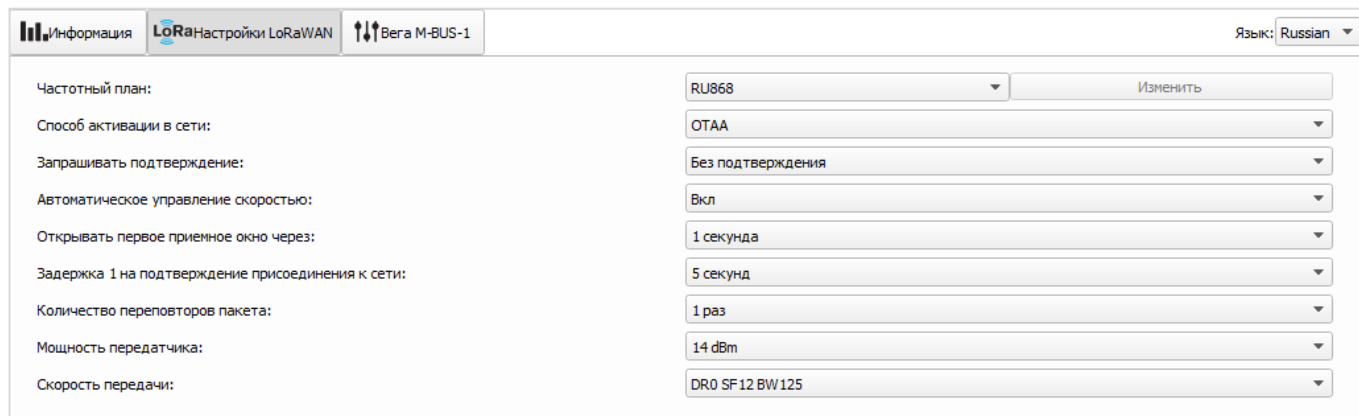
**Проверка покрытия** (не отображается в режиме «Простой») – при нажатии, устройство отправляет в LoRaWAN сеть специальный сигнал, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный сигнал и качество сигнала. Данная кнопка работает только когда устройство присоединено к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



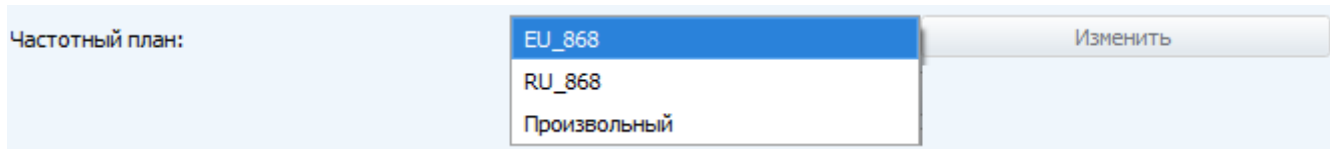
**Вывод устройства** (не отображается в режиме «Простой») – мониторинг состояния устройства, все события в реальном времени выводятся на экран.

## ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

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



**Частотный план** – позволяет выбрать один из частотных планов, имеющих на устройстве или задать *произвольный* частотный план. Произвольный частотный план функционирует на базе частотного плана EU-868.



Конвертер M-BUS-1 поддерживает следующие частотные планы:

Частотный план <sup>2</sup>	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	868.9	MultiSF 125 kHz
	2	869.1	MultiSF 125 kHz
	RX2	869.1	SF12 125 kHz
Произвольный	Задаётся вручную		

В частотных планах EU\_868 и RU\_868 по умолчанию активны только те каналы, 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.

<sup>2</sup> По умолчанию устройство поддерживает два частотных плана и произвольный, однако возможна поставка прошивок под другие частотные планы под заказ: IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865

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	DR0 <input type="button" value="v"/>

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:

OTAA

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 повторений пакета» (см. далее).



**При выборе отправки пакета без подтверждения, модем не будет знать, доставлен пакет или нет**

Запрашивать подтверждение:

С подтверждением

Без подтверждения

Автоматическое управление скоростью (ADR) – данная опция активирует в устройстве алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сетевого сервера 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:

Вкл

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:

1 секунда

2 секунды

3 секунды

4 секунды

5 секунд

6 секунд

7 секунд

8 секунд

9 секунд

10 секунд

11 секунд

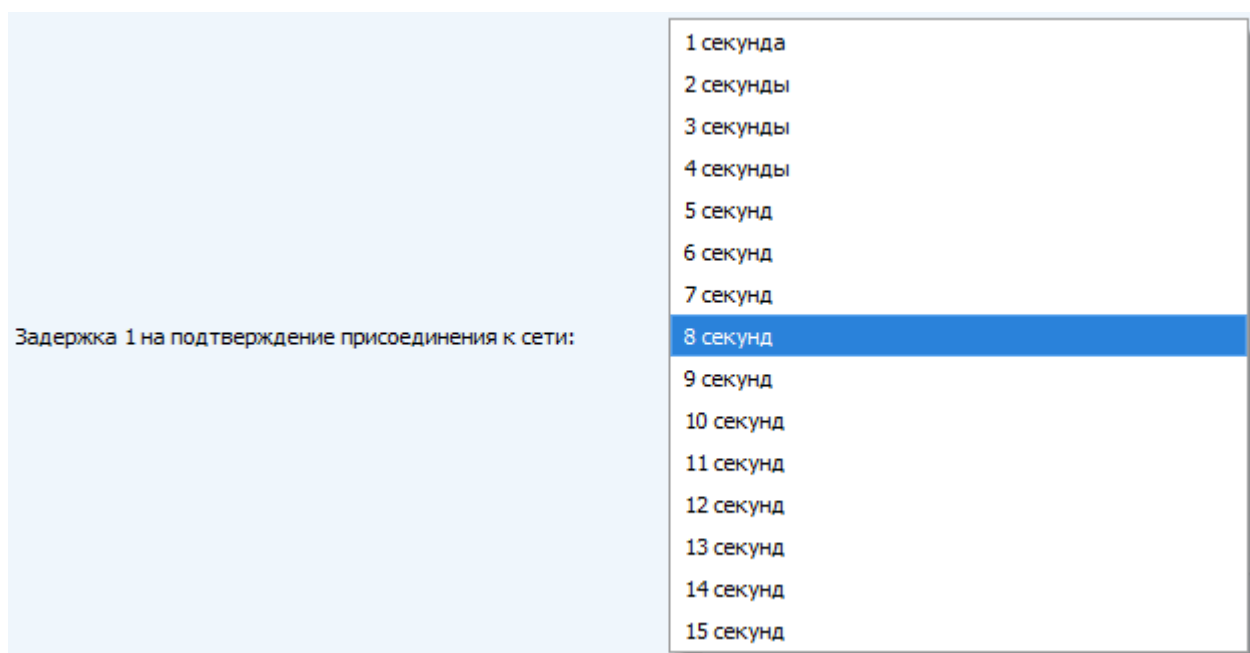
12 секунд

13 секунд

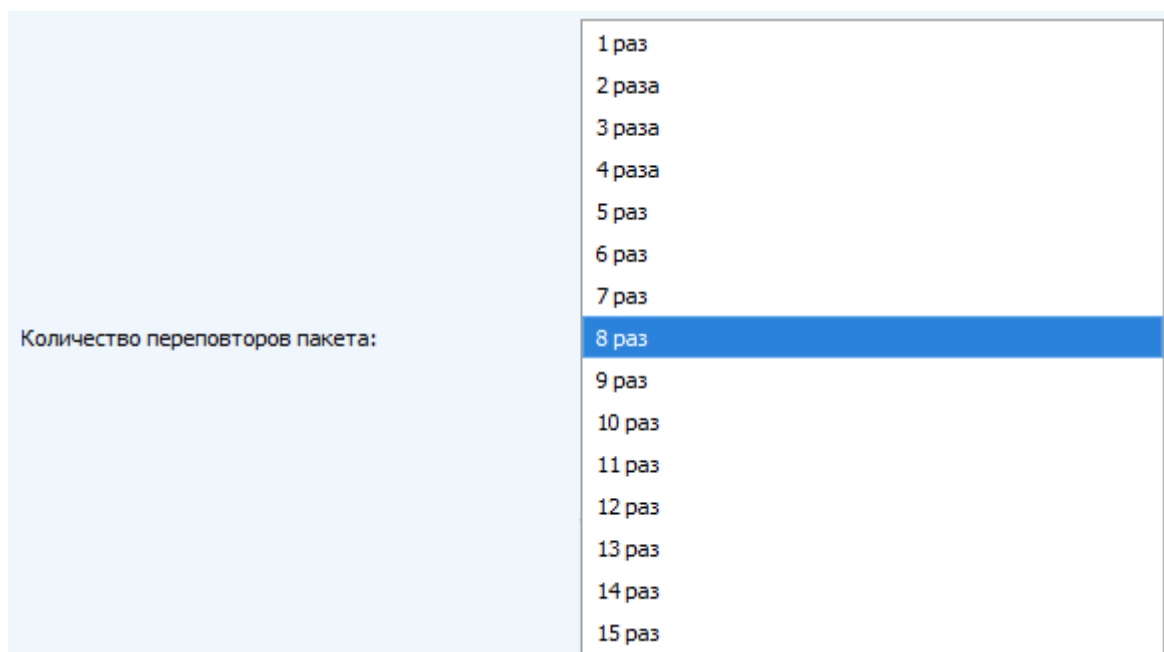
14 секунд

15 секунд

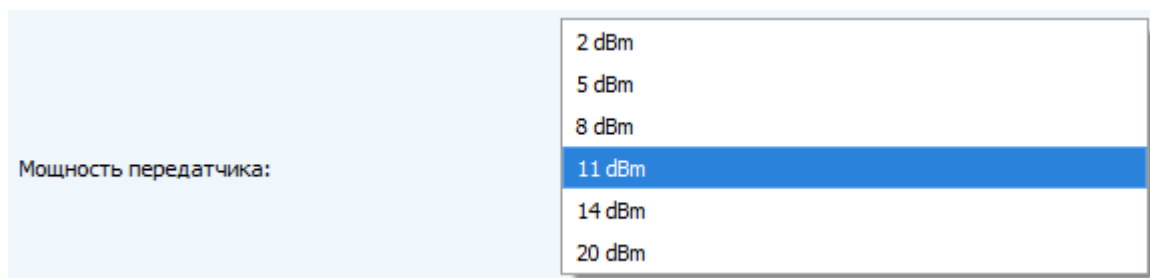
**Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно для получения подтверждения присоединения к сети LoRaWAN при работе в режиме присоединения ОТАА. Второе окно всегда открывается через 1 секунду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



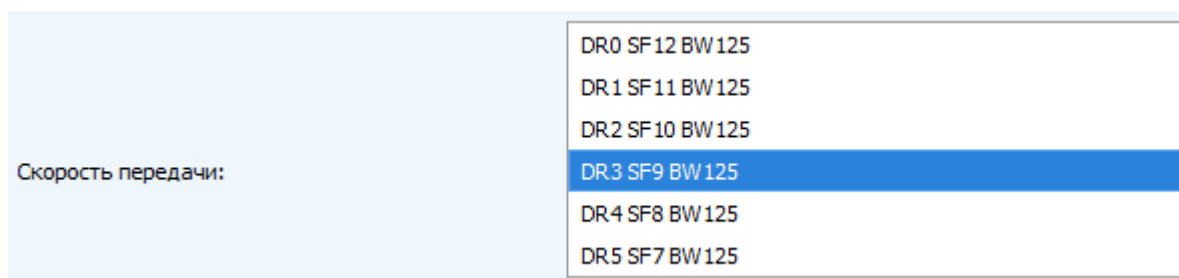
**Количество переповторов пакета** (не отображается в режиме «Простой») – если функция «Запрашивать подтверждение» отключена, устройство просто будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если «Запрашивать подтверждение» включено, устройство будет отправлять пакеты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



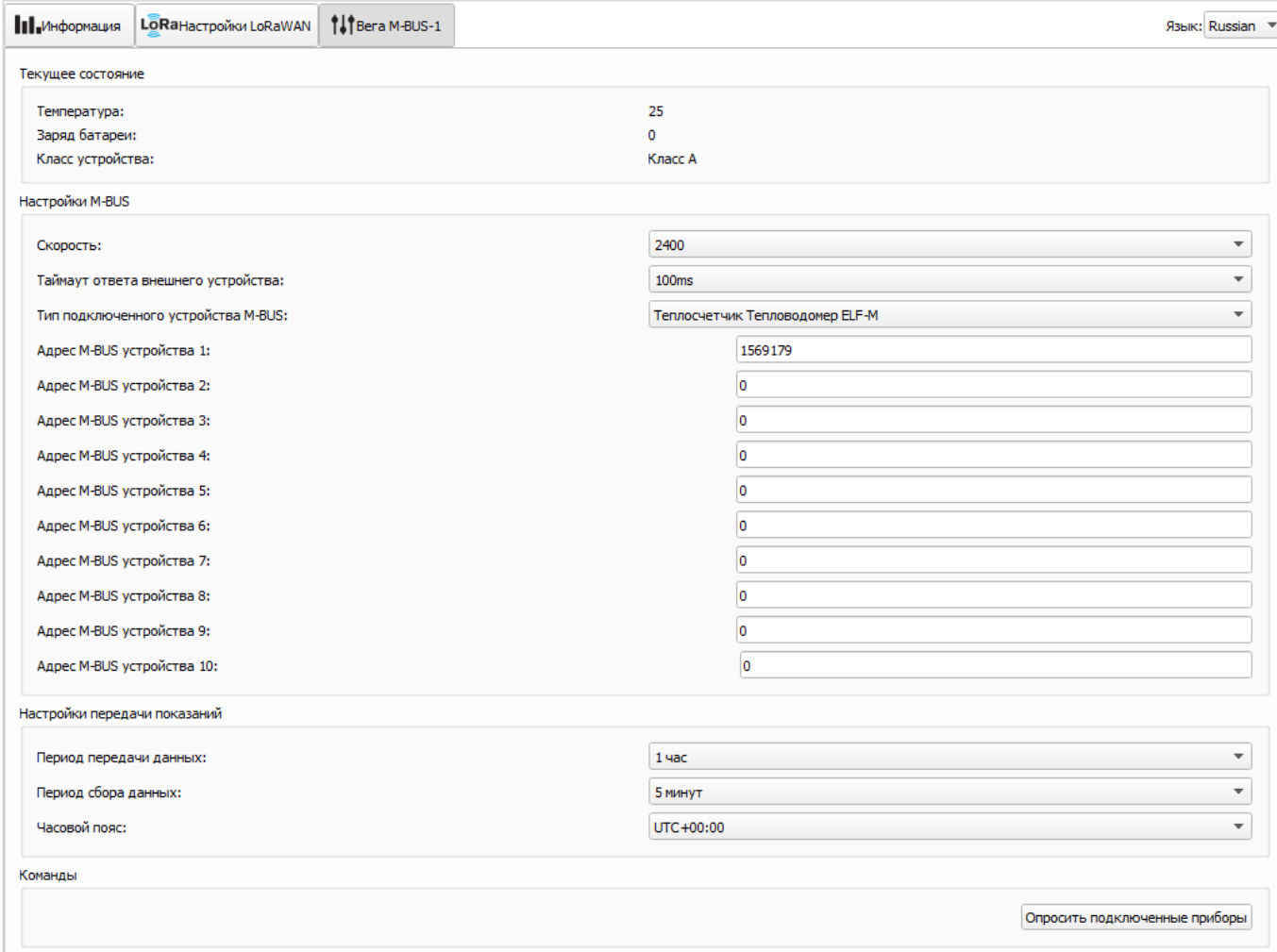
**Скорость передачи** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется скорость передачи, на которой устройство будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN. Данная скорость может быть изменена сетью, если включен алгоритм ADR.





## ВКЛАДКА «ВЕГА M-BUS-1»

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



Информация LoRa Настройки LoRaWAN **Вега M-BUS-1** Язык: Russian

Текущее состояние

Температура:	25
Заряд батареи:	0
Класс устройства:	Класс A

Настройки M-BUS

Скорость: 2400

Таймаут ответа внешнего устройства: 100ms

Тип подключенного устройства M-BUS: Теплосчетчик Тепловодомер ELF-M

Адрес M-BUS устройства 1: 1569179

Адрес M-BUS устройства 2: 0

Адрес M-BUS устройства 3: 0

Адрес M-BUS устройства 4: 0

Адрес M-BUS устройства 5: 0

Адрес M-BUS устройства 6: 0

Адрес M-BUS устройства 7: 0

Адрес M-BUS устройства 8: 0

Адрес M-BUS устройства 9: 0

Адрес M-BUS устройства 10: 0

Настройки передачи показаний

Период передачи данных: 1 час

Период сбора данных: 5 минут

Часовой пояс: UTC+00:00

Команды

Опросить подключенные приборы

**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** – группа параметров, которые позволяют произвести настройку периодов сбора и передачи показаний, и часового пояса, по которому будут настроены внутренние часы конвертера.

Показания считываются с подключенного устройства в 00.00 по внутренним часам устройства, 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 настраиваться от 5 минут до 24 часов. Передача данных осуществляется в случайный момент времени внутри выбранного периода. При инициировании сеанса связи устройство начинает отправлять пакеты с показаниями, начиная с самого раннего.

При выключенном параметре «Запрашивать подтверждение», устройство отправляет в сеть все накопленные пакеты по порядку с самого раннего до самого последнего, освобождая, таким образом, очередь отправки пакетов в памяти.

Если параметр «Запрашивать подтверждение» включен, то конвертер будет отправлять следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено после выполнения указанного в настройках количества переповторов пакета, устройство завершает сеанс связи до следующего по расписанию. При этом устройство продолжает собирать данные согласно периоду сбора данных и записывать в память. Непереданные пакеты остаются в памяти устройства до следующего сеанса связи.

**Команды** – позволяет передать команду на конвертер «Опросить подключенные приборы». После нажатия на кнопку конвертер опросит все подключенные приборы учета и сразу передаст эти данные в сеть LoRaWAN.

## 5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

В данном разделе описан протокол обмена данными Вега M-BUS-1 с сетью LoRaWAN.



**В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования 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 данных
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
2,3,4 бит	Период выхода на связь:  1 == 0 2==0 3==0  - 5 минут  1 == 1 2==0 3==0  - 15 минут  1 == 0 2==1 3==0  - 30 минут  1 == 1 2==1  3==0  - 1 час  1 == 0 2==0 3==1  - 6 часов  1 == 1 2==0 3==1  - 12 часов  1 == 0 2==1 3==1  - 24 часа
5 бит	Тип входа - охранный (для данного устройства = 1)
6 бит	Тип входа - охранный (для данного устройства = 1)
7 бит	резерв (всегда 0)

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

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 3	uint8
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных	uint16
1 байт	Размер данных в данном пакете	uint8
1 байт	Порядковый номер пакета	uint8
1 байт	Всего пакетов	uint8
массив	Данные	uint8

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.

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

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 4	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
1 байт	Значения основных настроек (битовое поле)	uint8
1 байт	Состояние питания (0 – отключено, 1 - подключено)	uint8

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

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета (для данного пакета == 5)	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
1 байт	Значения основных настроек конвертера (битовое поле)	uint8
1 байт	Номер входа, на котором зафиксирована «тревога» (1 или 2)	uint8
1 байт	Состояние входа 1 («0» - разомкнут, «1» - замкнут)	uint8
1 байт	Состояние входа 2 («0» - разомкнут, «1» - замкнут)	uint8

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

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета (для данного пакета == 6)	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
1 байт	Значения основных настроек конвертера (битовое поле)	uint8
1 байт	Номер выхода, на котором зафиксировано изменение (1 или 2)	uint8
1 байт	Состояние выхода («0» - выключен, «1» - включен)	uint8

## 6. Пакет с запросом корректировки времени (передаётся раз в 7 дней на LoRaWAN порт 4)

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета (для данного пакета == 255)	uint8
4 байт	Время конвертера в unixtime	uint32

## 7. Пакет с настройками - передается устройством на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	uint8
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...	...	...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

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

1. Пакет с корректировкой времени – передается приложением на LoRaWAN порт 4

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 255	uint8
8 байт	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время. Может быть положительной или отрицательной	int64

2. Запрос текущих показаний

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 2	uint8
1 байт	Тип запроса («0» - опросить все подключенные счётчики, «1» - опросить счётчик по серийному номеру)	uint8
4 байта	Серийный номер счётчика	uint32

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).

*Пример 1:*

**0200** – команда опроса всех подключенных приборов (поле адреса отсутствует).

*Пример 2:*

**020000000000** – команда опроса всех подключенных приборов (поле адреса 0x00).

*Пример 3:*

Опрос по адресу счётчика с номером 17212760 (номер в десятичном формате). Команда – **020158A50601**, где 0x58A50601 – это номер 17212760 в шестнадцатеричном виде с порядком байт little endian.

3. Команда включения выхода

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 3	uint8
1 байт	Номер выхода (1 - 2)	uint8
1 байт	Время в секундах (1 - 255), на которое нужно замкнуть выход (0 – замкнуть навсегда)	uint8

#### 4. Работа конвертера в прозрачном режиме

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 4	uint8
массив	Данные	uint8

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	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 5	uint8
1 байт	Номер выхода (1 - 2)	uint8

#### 6. Пакет с запросом настроек – передается приложением на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 1	uint8

В ответ на данный пакет устройство пришлет пакет с настройками

## 7. Пакет с настройками, полностью идентичен пакету от устройства

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	uint8
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...	...	...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

Передаваемый на устройство пакет с настройками может содержать не все настройки, поддерживаемые устройством, а только ту их часть, которую необходимо изменить.

Таблица ID настроек M-BUS-1 и их возможных значений

ID настройки	Описание	Длина данных	Принимаемые значения
4	Запрашивать подтверждение	1 байт	1 – запрашивать 2 – не запрашивать
5	Автоматическое управление скоростью	1 байт	1 – включено 2 – выключено
8	Количество переповторов	1 байт	от 1 до 15
16	Период передачи данных	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут
32	Скорость интерфейса MBUS	1 байт	1 – 300 2 – 600 3 – 1200 4 – 2400 5 – 4800 6 – 9600
33	Тип подключенного устройства M-BUS	1 байт	0 – тип устройства не задан 1 – Теплоучёт 1 2 – Итэлма СТЭ 21 Берилл 3 – Danfoss Sonometer_500 4 – ELF_M 5 – Weser



6 – MULTICAL\_801  
7 – MULTICAL\_402  
8 – LANDIS\_GYR\_COMMON<sup>3</sup>  
9 – SHARKY\_775

49	Период сбора данных	1 байт	1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа 5 – 5 минут 6 – 15 минут 7 – 30 минут
55	Часовой пояс, в минутах	2 байт	от -720 до 840

<sup>3</sup> Внимание: теплосчётчик LANDIS\_GYR не поддерживан в текущей прошивке 1.6

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Устройства M-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 (с двумя вкрученными винтами) – 1 шт.

Антенна LoRa – 1 шт.

Винт 3x16 – 4 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 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 элементы питания устройств, отправивших более 10 000 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» 2017-2021