



# УСТРОЙСТВО LORAWAN ВЕГА ТП-11

## Руководство по эксплуатации

Устройство Вега ТП-11 предназначено для снятия показаний с датчиков и промышленного оборудования с интерфейсом 4-20 мА с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN.

Вега ТП-11 имеет два охранных входа, а также два выхода типа «открытый коллектор».

## Информация о документе

Заголовок	Устройство LoRaWAN Вега ТП-11
Тип документа	Руководство
Код документа	В02-ТП11-01
Номер и дата последней ревизии	07 от 04.02.2019

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Оконечные устройства	Вега ТП-11

## История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	15.09.2017	КЕВ	Дата создания документа
02	03.10.2017	ТИИ	Мелкие правки
03	26.10.2017	КЕВ	Подключение внешнего оборудования добавлено
04	10.01.2018	ПКП	Изменения в протоколе обмена: таблица Расшифровка битового поля «Значения основных настроек»
05	19.06.2018	ТИИ	Изменения в разделах «Описание контактов» и «Вкладка «Вега ТП-11». В технических характеристиках добавлена точность измерения тока
06	17.08.2018	ТИИ	<a href="#">Период передачи данных</a> изменен, опечатка в <a href="#">емкости</a> батареи
07	04.02.2019	КЕВ	Изменения в <a href="#">технических характеристиках</a> , в <a href="#">протоколе обмена</a> , добавлено <a href="#">описание настроек по воздуху</a> , добавлены разделы « <a href="#">Маркировка</a> » и « <a href="#">Индикация</a> », добавлены <a href="#">частотные планы</a>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	5
Описание устройства.....	5
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
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 ТП-11» .....	25
5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА.....	27
Вега ТП-11 передает пакеты следующих типов.....	27
Конвертер Вега ТП-11 принимает пакеты следующих типов .....	29
6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	32
7 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	33
8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	34

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на устройство считывания показаний Вега ТП-11 (далее – устройство) 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

## ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Конвертер Вега ТП-11 предназначен для считывания показаний с устройств, имеющих интерфейс токовая петля 4-20 мА, с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN.

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

Элементом питания для конвертера служит встроенная батарея ёмкостью 6400 mAh, 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.



При наличии внешнего питания в конвертере реализовано слежение за границами заданного диапазона значений величины тока. При настройке устройства с помощью приложения «Vega LoRaWAN Configurator» можно задать нижний и верхний пороги допустимых значений величины тока. При выходе значения величины тока за границы диапазона происходит внеочередной выход на связь с отправкой тревожного сообщения в сеть LoRaWAN. Период сбора данных для работы внутри диапазона и вне его настраивается отдельно.

Конвертер является автономным устройством и обеспечивает питание подключаемых датчиков напряжением 24 В непосредственно через интерфейс 4-20 мА.

Конвертер Вега ТП-11 имеет два дискретных выхода типа «открытый коллектор» и может использоваться в качестве устройства управления. Кроме того, устройство имеет два охранных входа.

## 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 сбора данных за пределами заданного диапазона значений величины тока настраивается отдельно и может составлять также от 5 минут до 24 часов.

Период передачи данных может настраиваться от 1 до 24 часов. 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.

При выходе значений величины тока за пределы заданного диапазона период передачи данных остается неизменным, если не активен параметр «Немедленно отправлять данные при выходе тока за пороги».

Если данный параметр активен, и присутствует внешнее питания, то в течение двух минут после выхода значения величины тока за пределы заданного диапазона, будет сформировано и передано сообщение с флагом тревоги. Если внешнее питание отсутствует, то конвертер обнаружит превышение заданных лимитов только при следующем сборе данных по расписанию, но отправит эти данные также немедленно. Каждое следующее сформированное сообщение согласно периоду сбора данных также будет передаваться немедленно до тех пор, пока значение величины тока не вернется в пределы заданного диапазона.

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 Вега ТП-11 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)
- внеочередную отправку пакета данных при срабатывании охранного входа
- внеочередную отправку тревожного пакета при выходе величины тока за заданные пределы
- измерение внутренней температуры устройства встроенным термодатчиком
- возможность настройки охранного входа для срабатывания на замыкание, размыкание или на оба действия
- возможность задать сокращённый интервал сбора данных для ситуации, когда измеряемый ток вышел за заданные пределы
- функция немедленной отправки пакета данных сразу после снятия показаний при выходе величины тока за заданные пределы
- 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 токовая петля 4-20 мА	1
Входы охранные	2
Выходы типа «открытый коллектор»	2
USB-порт	mini-USB, type B
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С

### LoRaWAN

AppEui по умолчанию	3032676174703131
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 и 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	200 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
Точность измерения тока	±1.2 %
Напряжение питания интерфейса 4-20 мА	24 В
Гарантированное число отправленных устройством пакетов, не менее	20 000

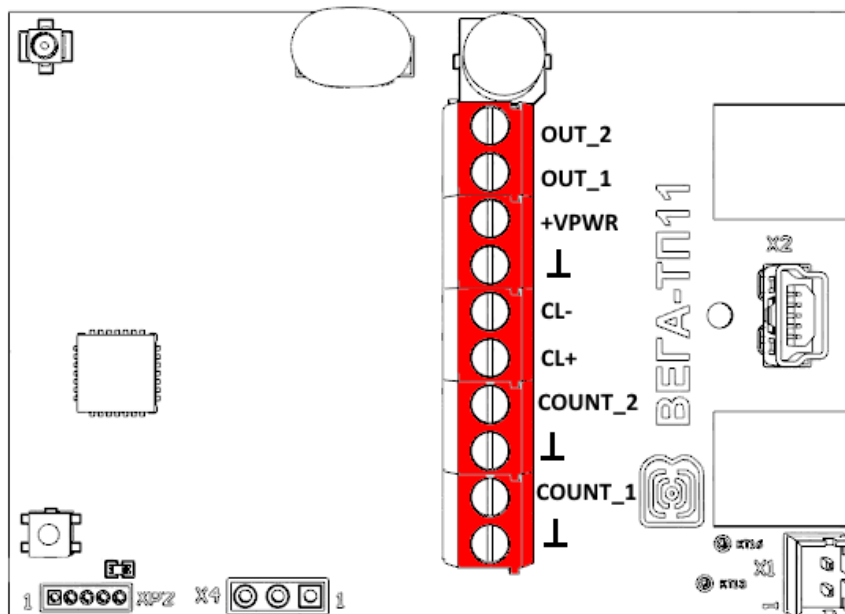
### Корпус

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



## 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	Внешнее питание «+»
4	⌊	Внешнее питание «-»
5	CL-	4-20 мА «-»
6	CL+	4-20 мА «+»
7	COUNT_2	Охранный вход 2
8	⌊	Земля
9	COUNT_1	Охранный вход 1
10	⌊	Земля

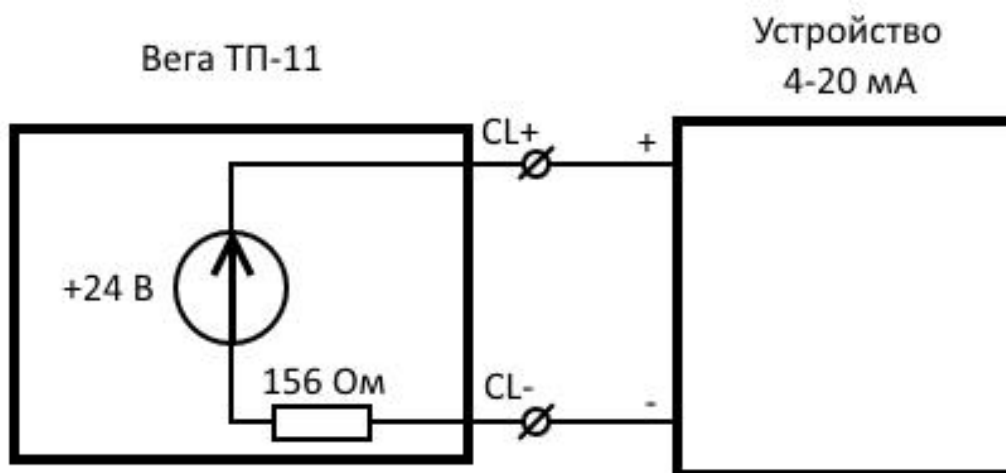
Для подключения охранных входов COUNT\_1 и COUNT\_2 используются клеммы «Земля» 8 и 10.

Охранные входы Вега ТП-11 позволяют подключать цепи со следующими типами замыкающих контактов:

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

При подключении охранного входа устройство следит за его состоянием (замыкание, размыкание, оба случая – в зависимости от настроек). В случае изменения состояния охранного входа, устройство отправляет в сеть внеочередное сообщение с флагом тревоги.

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

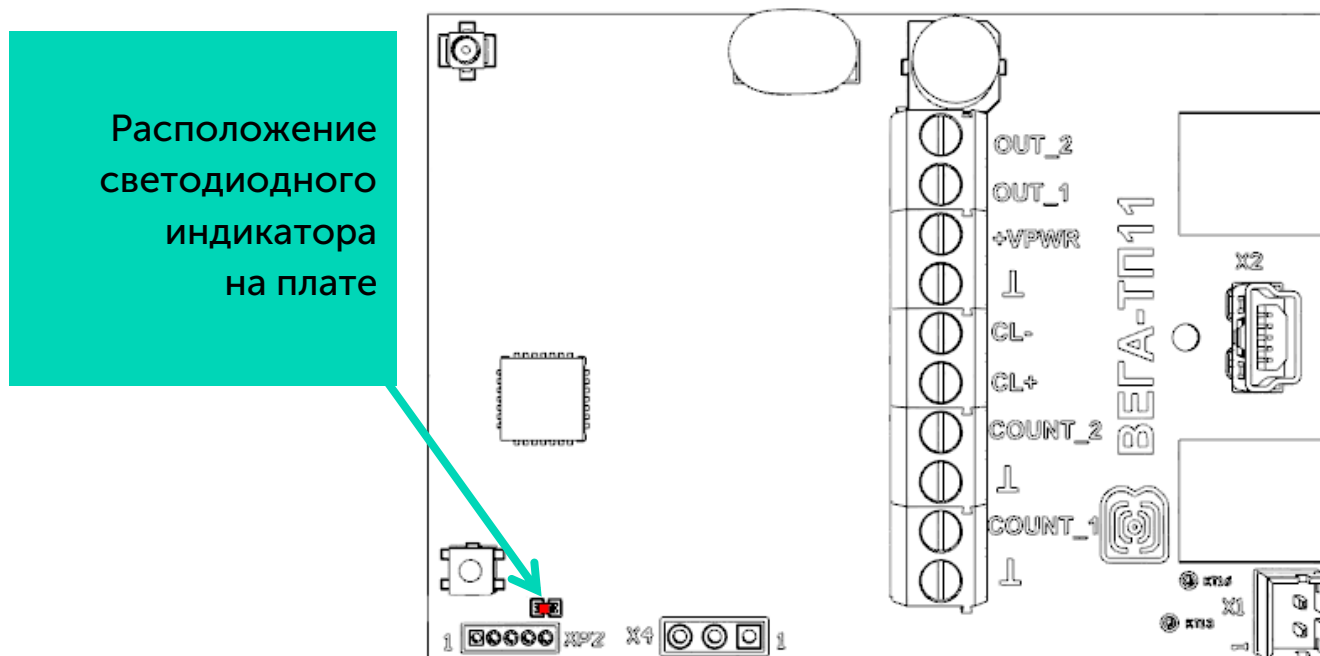


В целях экономии ресурса батареи конвертера питающее напряжение 24 В подаётся не постоянно. Напряжение 24 В подаётся на устройство «4-20 мА» за несколько секунд до выполнения опроса для того чтобы датчик успел включиться и установить соответствующий измеряемому параметру ток. Это время, так называемое «время прогрева», является настраиваемым из конфигуратора параметром и может устанавливаться от 1 до 60 секунд.

Выходы Вега ТП-11 работают по принципу «открытый коллектор» и могут использоваться для управления внешними устройствами, например, электромеханические краны, освещение, сирена и так далее. Нагрузочная способность каждого выхода составляет 200 мА.

## 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

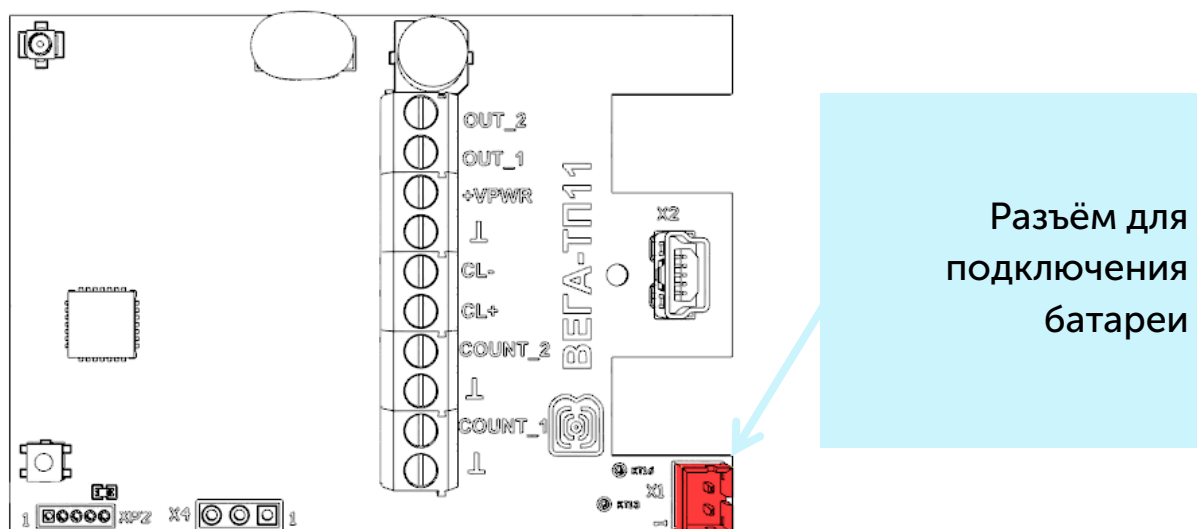
Попытка присоединения окончилась неудачей или переход в режим «Склад»



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

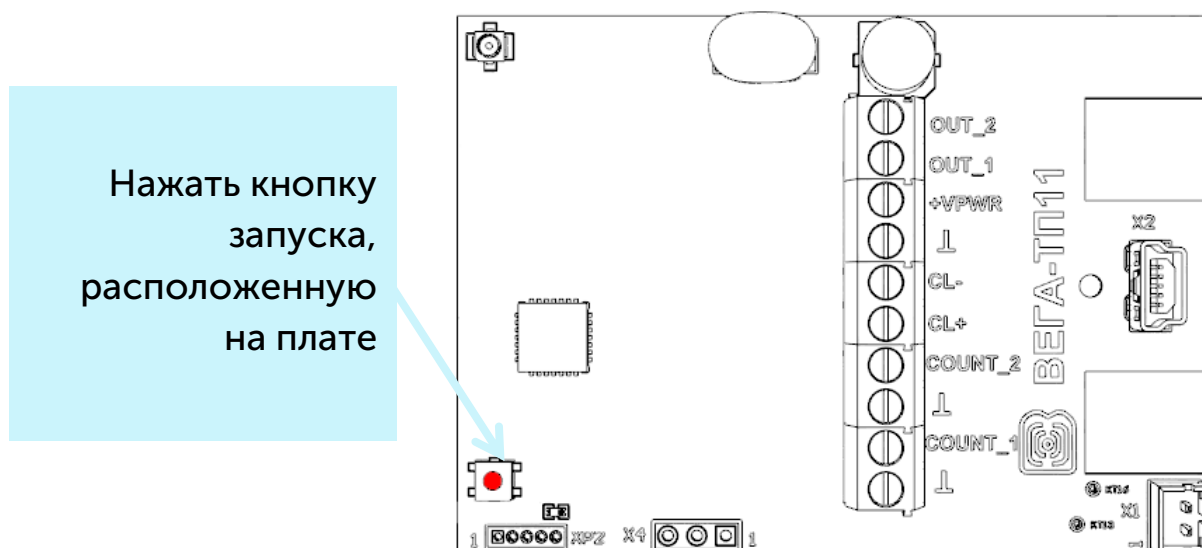
## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК

Конвертер Вега ТП-11 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 Вега ТП-11 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**

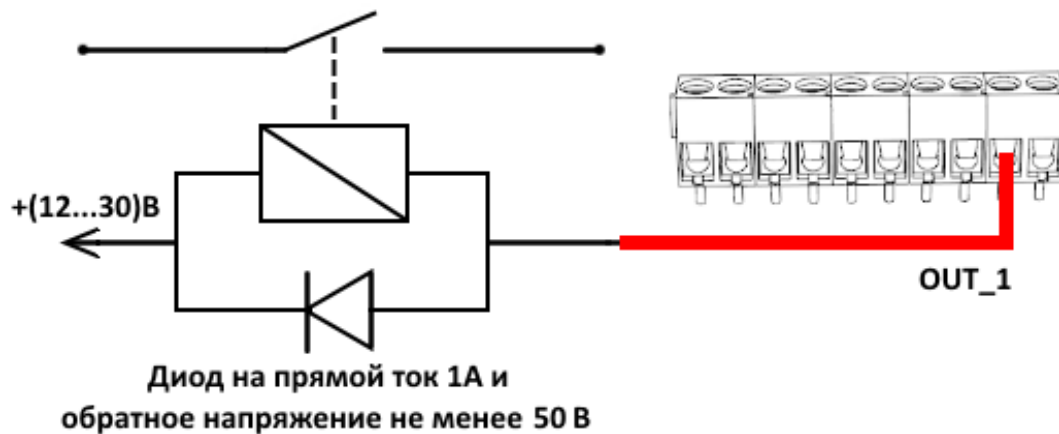
## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ

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



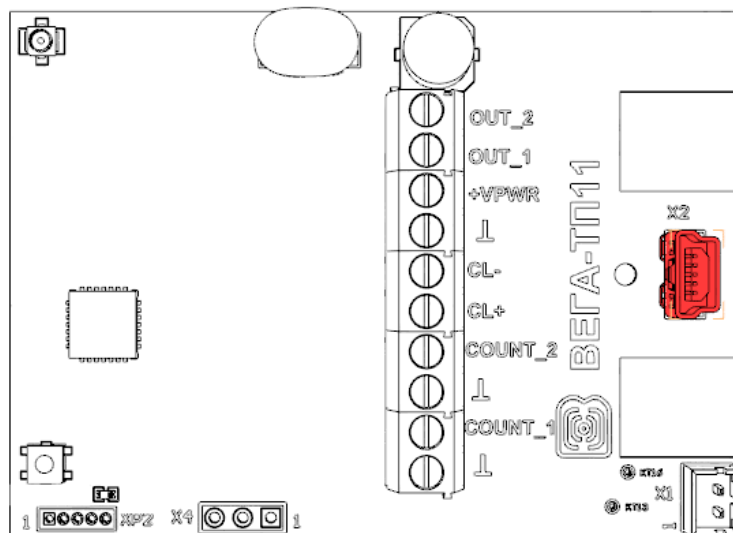
**Допустимая нагрузка на каждый цифровой выход 200 мА**

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



## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО USB

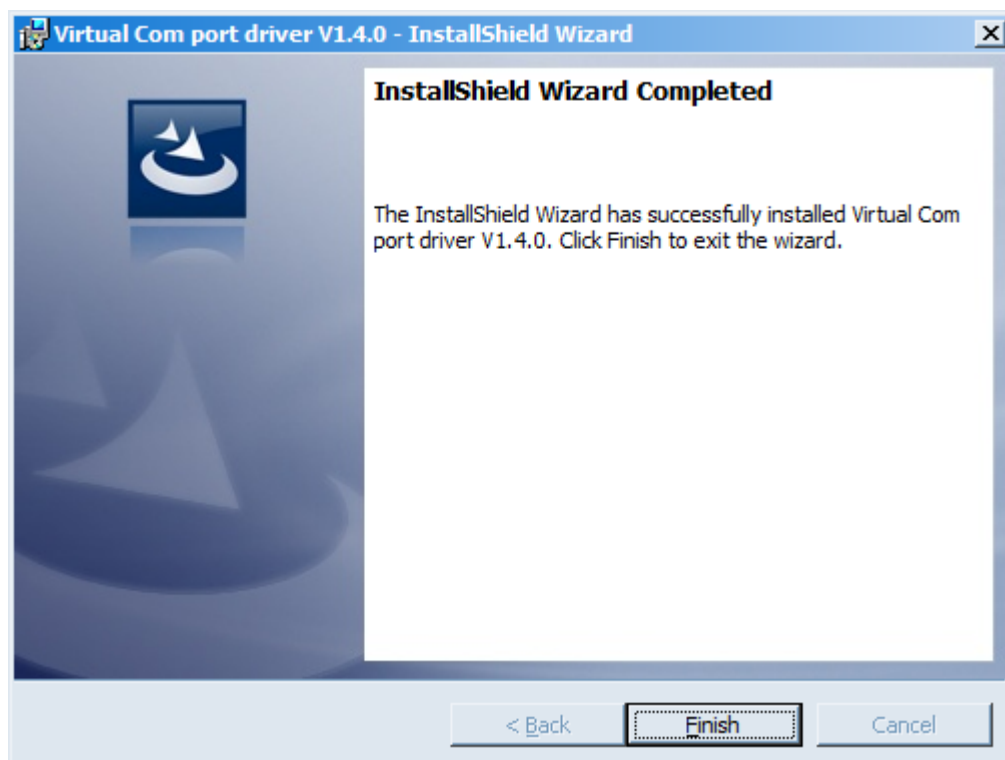
Устройство Вега ТП-11 может настраиваться при подключении к компьютеру по USB с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. раздел 4).



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.

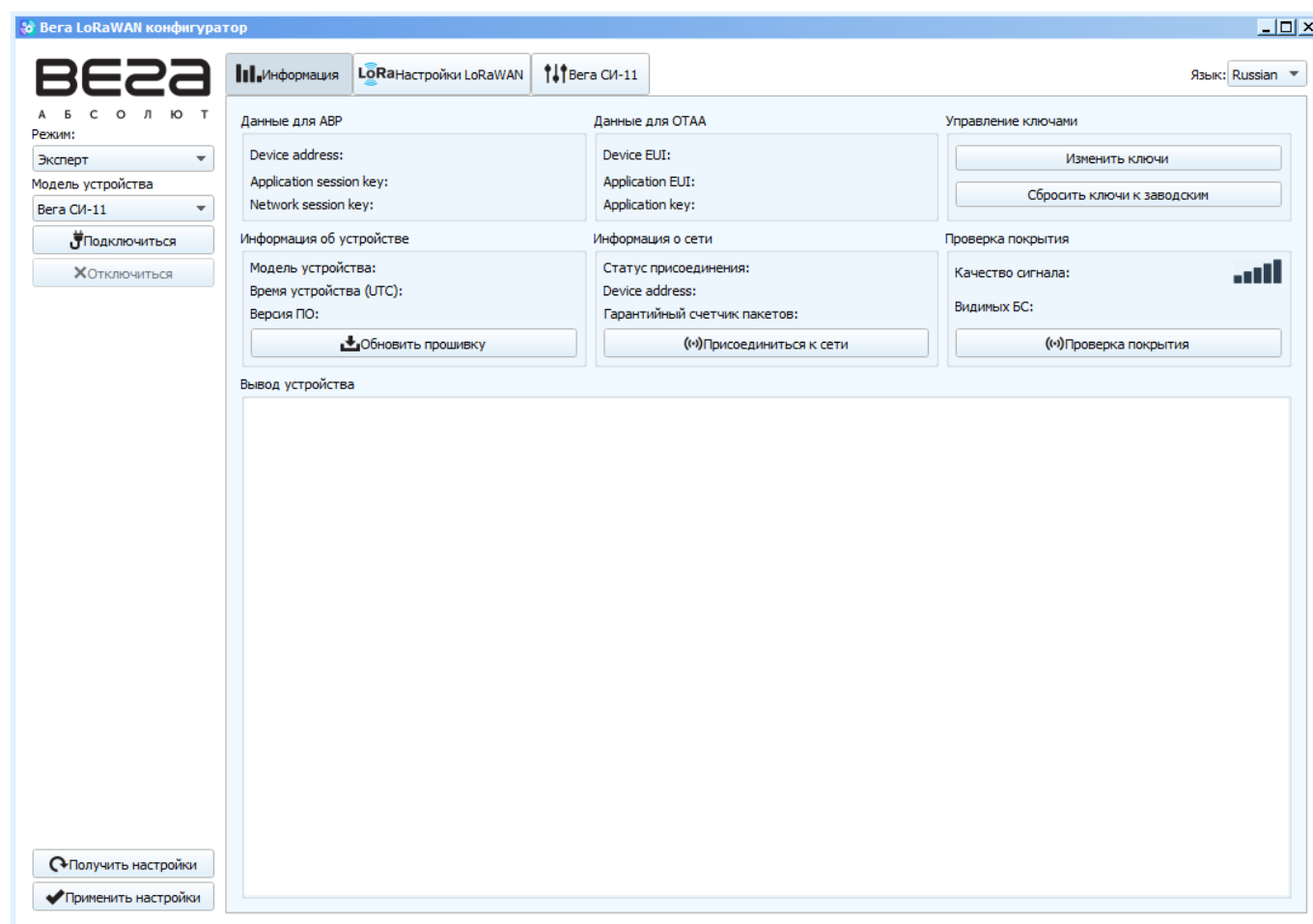
## 4 VEGA LORAWAN CONFIGURATOR

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, получать и применять настройки.

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

В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

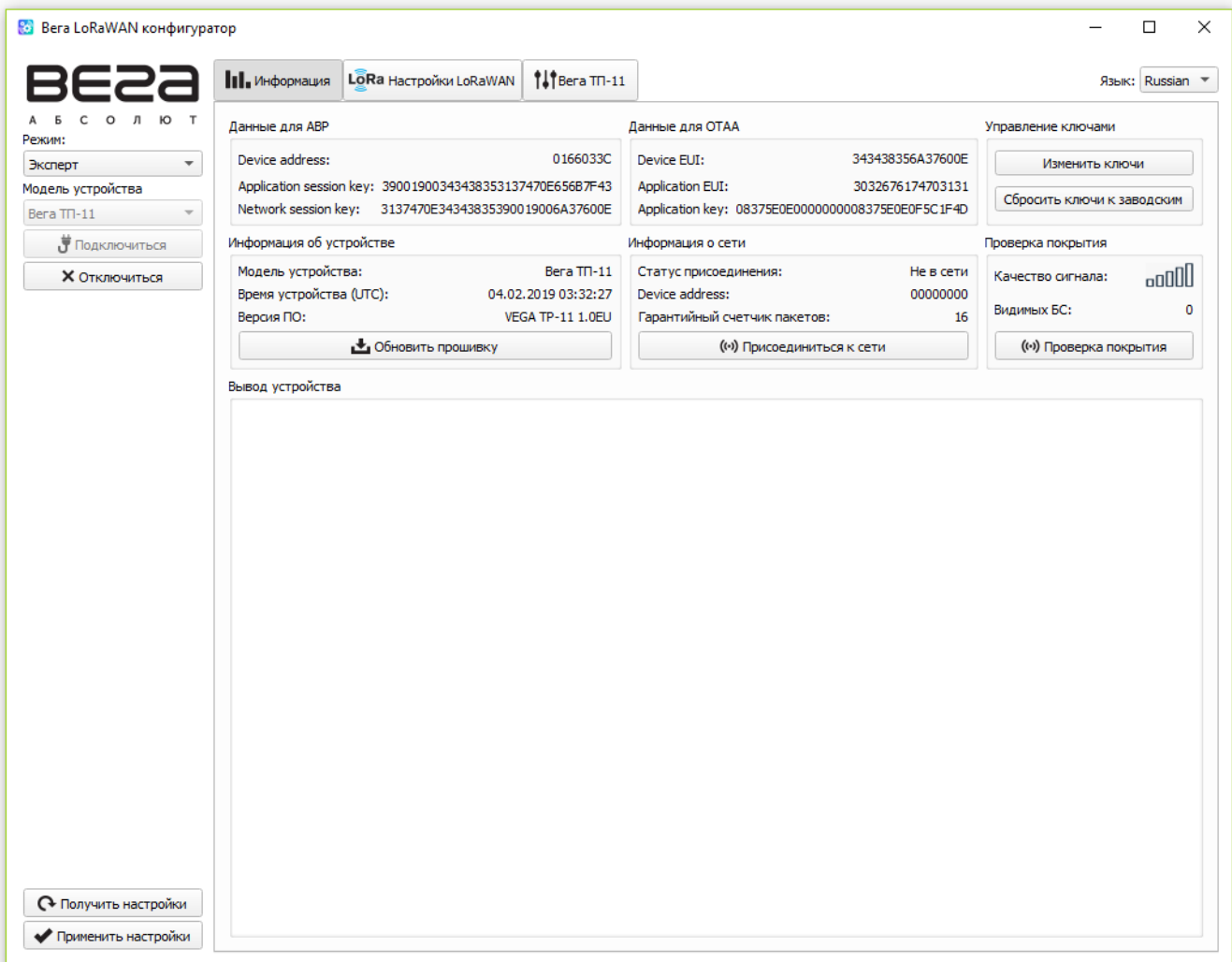


## ПОДКЛЮЧЕНИЕ К УСТРОЙСТВУ

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 тип устройства, и меню выбора устройства станет неактивным.

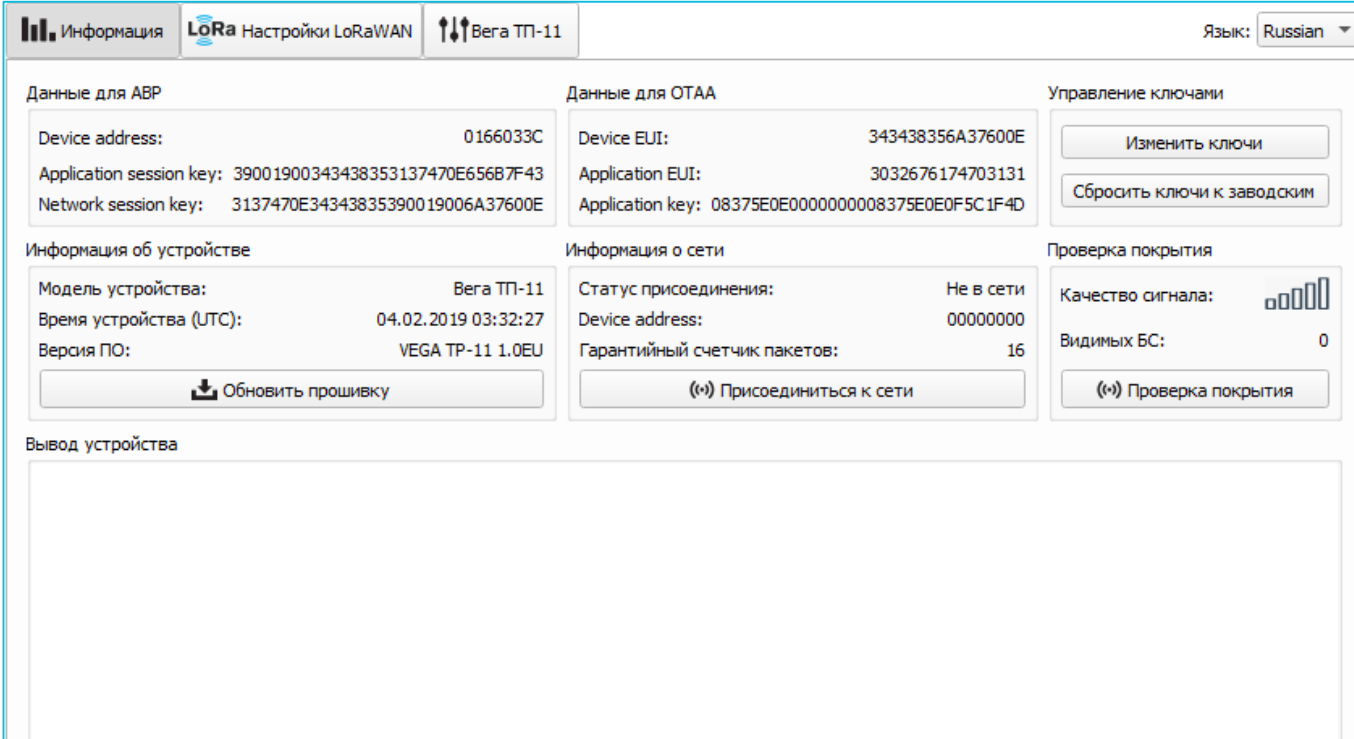



Для считывания настроек с устройства нужно нажать кнопку «Получить настройки», до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с последнего подключенного устройства.

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

## ВКЛАДКА «ИНФОРМАЦИЯ»

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



Информация	LoRa Настройки LoRaWAN	Vega TP-11	Язык: Russian
<b>Данные для ABP</b> Device address: 0166033C Application session key: 39001900343438353137470E656B7F43 Network session key: 3137470E34343835390019006A37600E	<b>Данные для OTAA</b> Device EUI: 343438356A37600E Application EUI: 3032676174703131 Application key: 08375E0E000000008375E0F5C1F4D	<b>Управление ключами</b> Изменить ключи Сбросить ключи к заводским	
<b>Информация об устройстве</b> Модель устройства: Vega TP-11 Время устройства (UTC): 04.02.2019 03:32:27 Версия ПО: VEGA TP-11 1.0EU Обновить прошивку	<b>Информация о сети</b> Статус присоединения: Не в сети Device address: 00000000 Гарантийный счетчик пакетов: 16 Присоединиться к сети	<b>Проверка покрытия</b> Качество сигнала:  Видимых БС: 0 Проверка покрытия	
<b>Вывод устройства</b>			

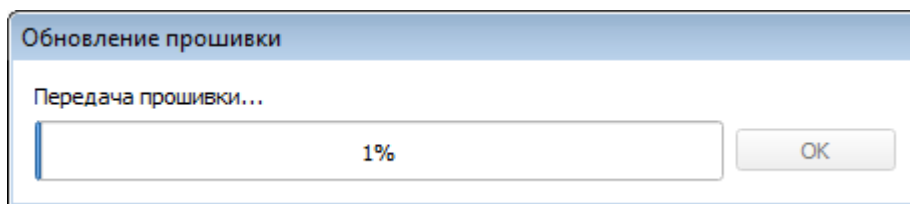
**Данные для ABP** – отображаются данные, необходимые для регистрации устройства в сети LoRaWAN в режиме активации ABP (Activation By Personalization).

**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.

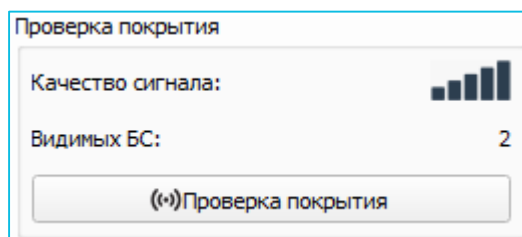
**Обновить прошивку** – позволяет выбрать файл прошивки с жёсткого диска компьютера и осуществить его загрузку в устройство. По завершении загрузки устройство отключится от конфигулятора автоматически. Актуальную версию прошивки устройства можно скачать с сайта [iotvega.com](http://iotvega.com).



**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, произойдет переподключение.

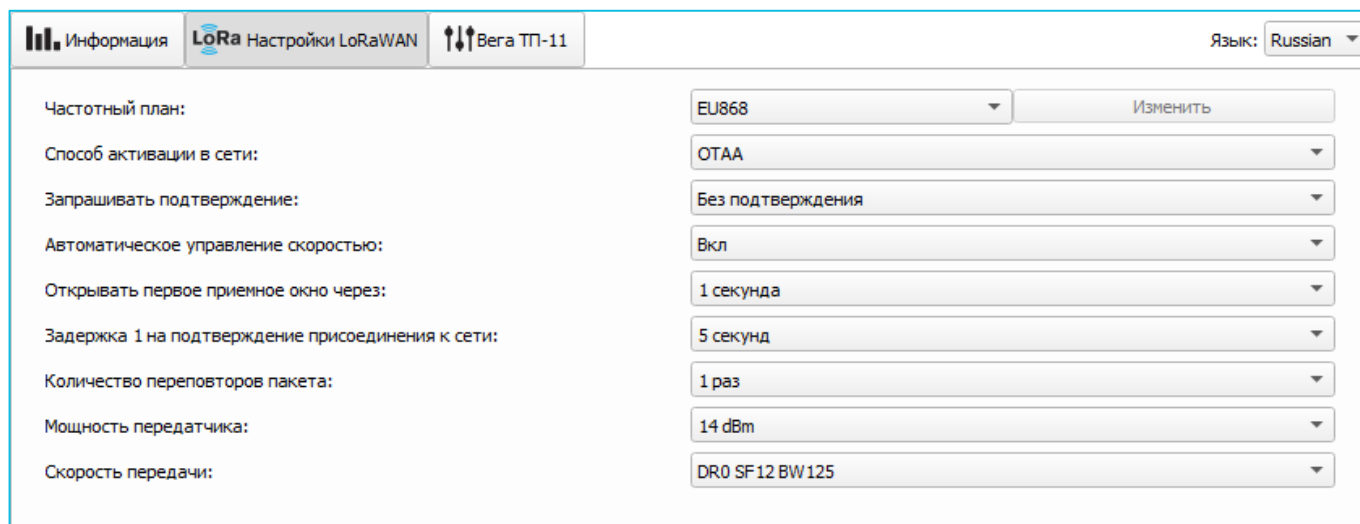
**Проверка покрытия** (не отображается в режиме «Простой») – при нажатии, устройство отправляет в LoRaWAN сеть специальный сигнал, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный сигнал и качество сигнала. Данная кнопка работает только когда устройство присоединено к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



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

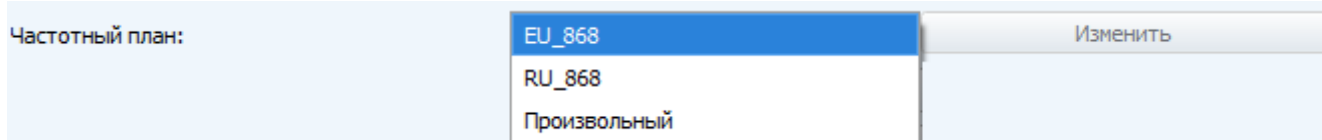
## ВКЛАДКА «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

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



Параметр	Значение	Действие
Частотный план:	EU868	Изменить
Способ активации в сети:	OTAA	
Запрашивать подтверждение:	Без подтверждения	
Автоматическое управление скоростью:	Вкл	
Открывать первое приемное окно через:	1 секунда	
Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети:	5 секунд	
Количество переповторов пакета:	1 раз	
Мощность передатчика:	14 dBm	
Скорость передачи:	DR0 SF12 BW125	

**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.



Частотный план:

- EU\_868
- RU\_868
- Произвольный

Изменить

В частотном плане устройства 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.

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"/>

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).

Запрашивать подтверждение:

С подтверждением
Без подтверждения



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

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:

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

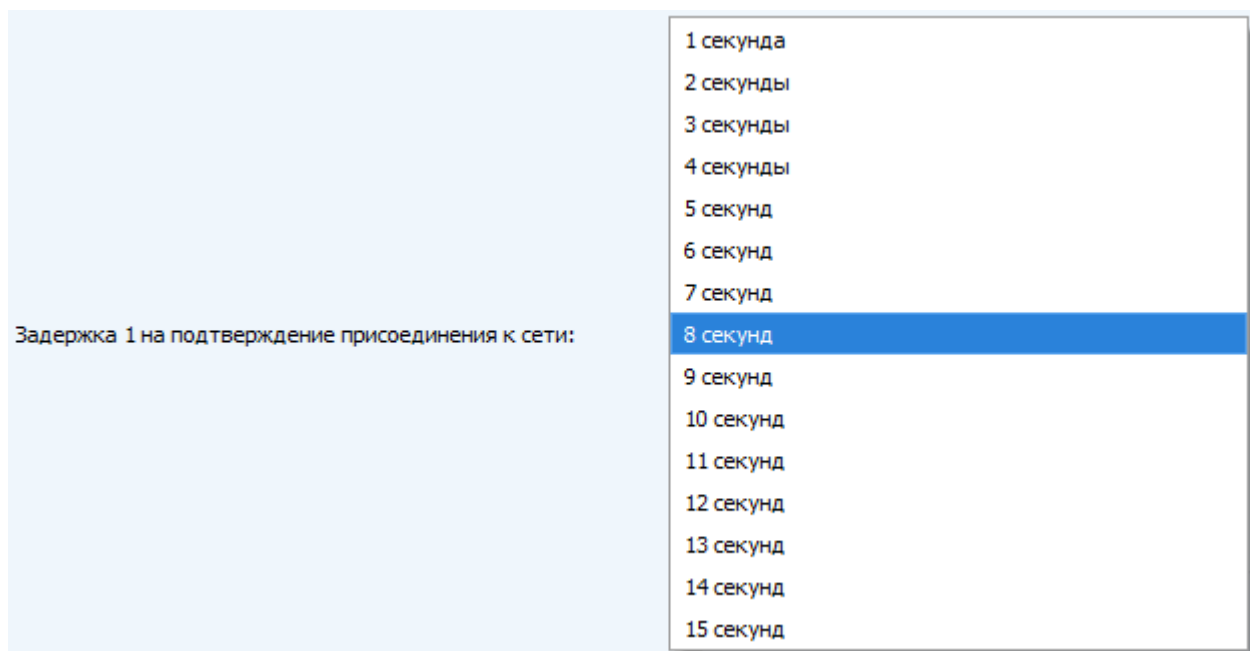
12 секунд

13 секунд

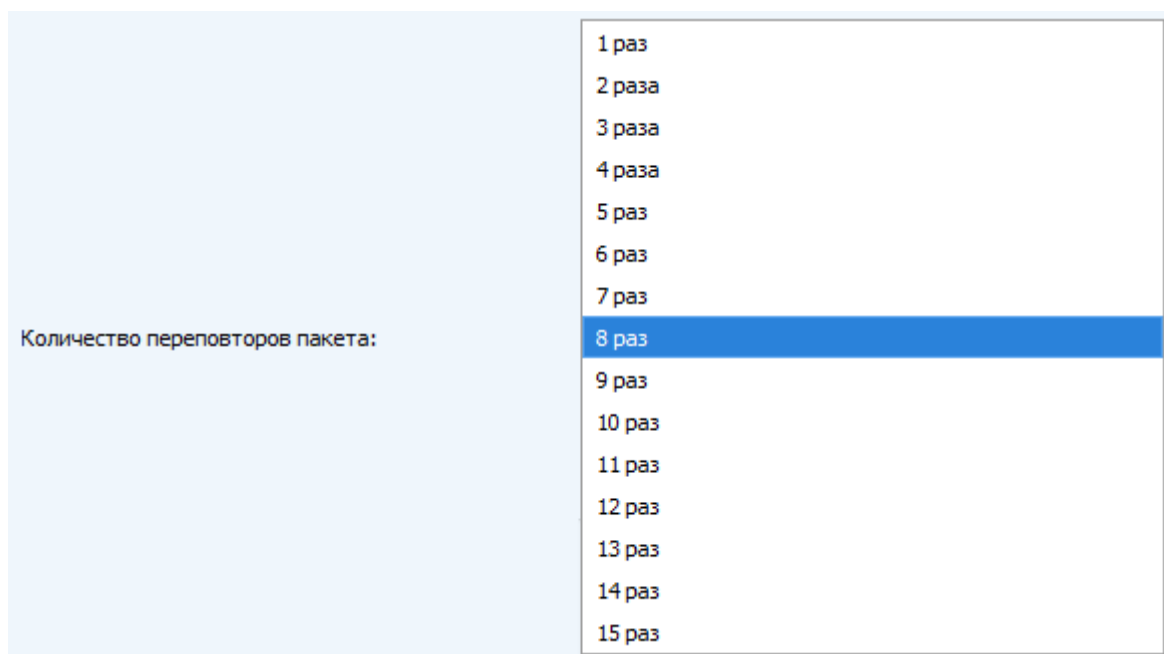
14 секунд

15 секунд

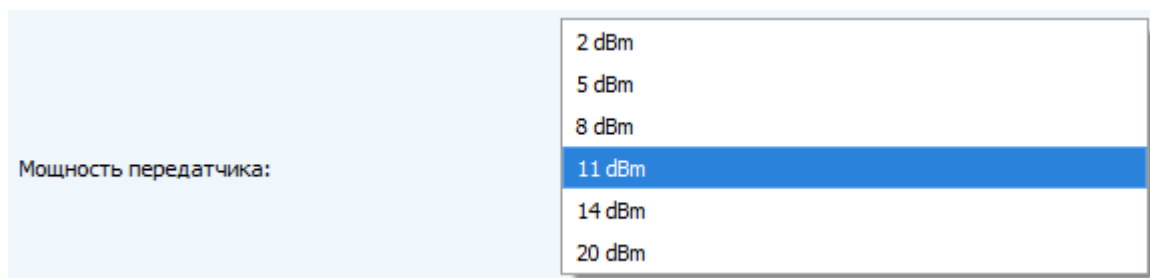
**Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети** (не отображается в режиме «Простой») – задаёт время, через которое устройство откроет первое приёмное окно для получения подтверждения присоединения к сети LoRaWAN. Второе окно всегда открывается через 1 секунду после первого.



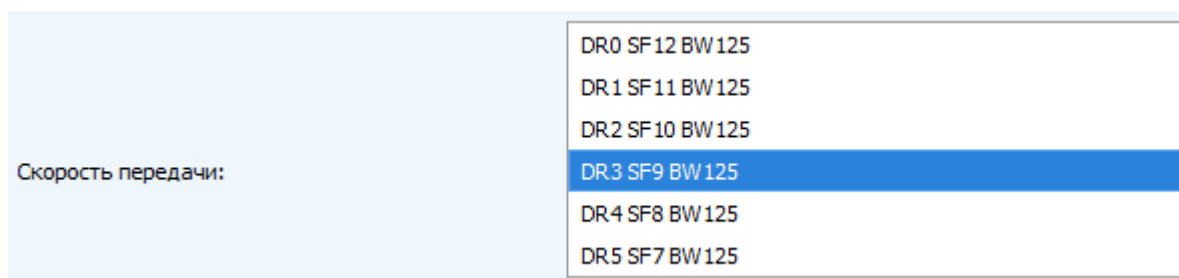
**Количество переповторов пакета** (не отображается в режиме «Простой») – если функция «Запрашивать подтверждение» отключена, устройство просто будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если «Запрашивать подтверждение» включено, устройство будет отправлять пакеты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



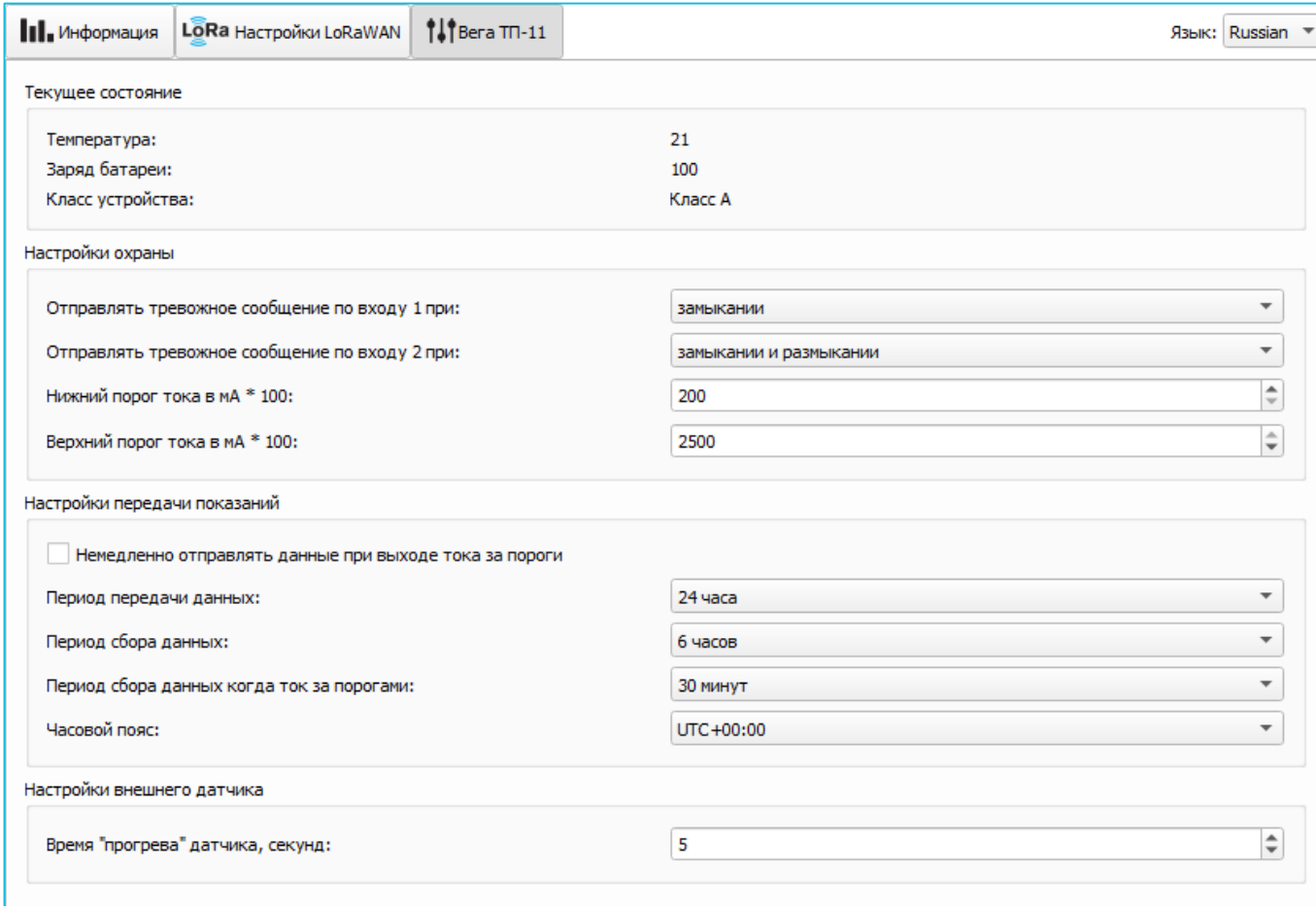
**Скорость передачи** (не отображается в режиме «Простой») – регулируется скорость передачи, на которой устройство будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN. Данная скорость может быть изменена сетью, если включен алгоритм ADR.





## ВКЛАДКА «ВЕГА ТП-11»

Вкладка «Вега ТП-11» содержит настройки подключенного устройства.



The screenshot shows the configuration interface for the Vega TP-11 device. It features a navigation bar with tabs for 'Информация', 'LoRa Настройки LoRaWAN', and 'Вега ТП-11'. The language is set to 'Russian'. The interface is divided into four main sections:

- Текущее состояние (Current Status):** A table showing real-time data: Temperature: 21, Battery Charge: 100, and Device Class: Class A.
- Настройки охраны (Protection Settings):** Configures alarm triggers for two inputs. Input 1 is set to 'замыкании' (short circuit), and Input 2 is set to 'замыкания и размыкания' (short and open circuit). It also sets current thresholds: Lower limit at 200 mA and Upper limit at 2500 mA.
- Настройки передачи показаний (Transmission Settings):** Includes a checkbox for 'Немедленно отправлять данные при выходе тока за пороги' (unchecked). It sets data transmission period to 24 hours, data collection period to 6 hours, and data collection period when current exceeds thresholds to 30 minutes. The time zone is set to UTC+00:00.
- Настройки внешнего датчика (External Sensor Settings):** Sets the 'Время "прогрева" датчика, секунд' (sensor warm-up time) to 5 seconds.

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

**Настройки охраны** – позволяет настроить работу охранных входов, а именно при каком изменении состояния входа следует отправлять тревожное сообщение: при замыкании на землю, при размыкании, или при обоих изменениях состояния.

Параметры «Нижний порог тока» и «Верхний порог тока» позволяют задать диапазон значений величины тока, при выходе за пределы которого, устройство перейдет в режим тревоги. Для этого режима можно отдельно настроить период сбора данных в группе параметров «Настройки передачи показаний».

Порог тока задаётся в мА умноженных на 100. В настройках на рисунке выше значение нижнего порога - 200, верхнего – 2500. Это означает, что порог нижнего значения тока составляет 2 мА, верхнего – 25 мА.

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

При выходе значений измеряемой величины тока за пределы заданного диапазона период передачи данных остается неизменным, если не активен параметр «Немедленно отправлять данные при выходе температуры за пороги». Если данный параметр активен, то при выходе значения величины тока за пределы заданного диапазона, будет сформировано и передано сообщение с флагом тревоги. Каждое следующее сформированное сообщение согласно периоду сбора данных также будет передаваться немедленно до тех пор, пока значение величины тока не вернется в пределы заданного диапазона.

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 счетчик 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.

Период сбора данных за пределами заданного диапазона величины тока настраивается отдельно и может составлять также от 5 минут до 24 часов.

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

## 5 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

В данном разделе описан протокол обмена данными ТП-11 с сетью LoRaWAN.



**В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования little endian**

### ВЕГА ТП-11 ПЕРЕДАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

1. Пакет с текущим состоянием, передается регулярно с заданным в настройках интервалом, либо по запросу, либо по одному из событий поля «Причина передачи пакета»

Размер в	Описание поля	Тип
1 байт	Тип пакета (для данного пакета == 1)	uint8
1 байт	Заряд батареи, %	uint8
1 байт	Превышение лимитов («0» – нет превышения, «1» - есть)	uint8
4 байт	Время снятия показаний, передаваемых в данном пакете (unixtime UTC)	uint32
1 байт	Температура внутри корпуса изделия	uint8
2 байт	Нижний лимит измеряемого параметра (мА*100)	uint16
2 байт	Верхний лимит измеряемого параметра (мА*100)	uint16
1 байт	Причина передачи пакета	uint8
1 байт	Состояние входов/выходов ТП-11 (битовое поле)	uint8
2 байта	Измеренный ток устройства «токовая петля» (мА*100)	uint16

Коды поля «Причина передачи пакета»

Код	Значение
0x00	Передача пакета по времени
0x01	По срабатыванию охранного входа 1
0x02	По срабатыванию охранного входа 2
0x03	Изменилось состояние внешнего питания
0x04	Измеряемый параметр вышел за пределы установленные лимитами
0x05	Передача по запросу

Расшифровка битового поля «Состояние входов/выходов»

Биты	Описание поля
0 бит	Питание (0 – батарейное, 1 - внешнее)
1 бит	Охранный вход 1 (0 – разомкнут, 1 - замкнут)
2 бит	Охранный вход 2 (0 – разомкнут, 1 - замкнут)

3 бит	Выход 1 (0 – выключен, 1 - включен)
4 бит	Выход 2 (0 – выключен, 1 - включен)
5 бит	резерв (всегда 0)
6 бит	резерв (всегда 0)
7 бит	резерв (всегда 0)

2. Пакет, передаваемый по изменению состояния выходов OUT\_1 и OUT\_2

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета (для данного пакета == 5)
1 байт	Заряд батареи, %
1 байт	Номер выхода (1 или 2)
1 байт	Текущее состояние выхода («0» – выключен, «1» - включен)

3. Пакет с запросом корректировки времени, передается один раз в 7 дней на LoRaWAN порт 4

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 255
4 байта	Время радиомодема на момент передачи пакета (unixtime UTC)

После получения пакета данного типа, приложение может отправить радиомодему пакет с корректировкой времени.

4. Пакет с настройками - передается устройством на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	
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 ВЕГА ТП-11 ПРИНИМАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

1. Запрос текущих показаний передается на LoRaWAN порт 2

### Размер в байтах

### Описание поля

1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 2
--------	-------------------------------------

При получении данного пакета, ТП-11 совершит внеочередное измерение показаний подключенного датчика и передаст пакет с текущим состоянием.

2. Команда включения выхода передается на LoRaWAN порт 2

### 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)

При получении данного пакета, ТП-11 замкнет соответствующий выход и передаст пакет с текущим состоянием.

3. Команда выключения выхода передается на LoRaWAN порт 2

### Размер в байтах

### Описание поля

1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 4
1 байт	Номер выхода (1 - 2)

При получении данного пакета, ТП-11 разомкнет соответствующий выход и передаст пакет с текущим состоянием.

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

### Размер в байтах

### Описание поля

1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 255
8 байт	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время. Может быть положительной или отрицательной

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

### Размер в байтах

### Описание поля

1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 1
--------	-------------------------------------

В ответ на данный пакет устройство пришлет пакет с настройками

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

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	
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 ТП-11 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 пакета	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
38	Отправлять тревожное сообщение по охранному входу 1	1 байт	1 – при замыкании (закрытии) 2 – при размыкании (открытии) 3 – при замыкании и размыкании (открытии и закрытии)
39	Отправлять тревожное сообщение по охранному входу 1	1 байт	1 – при замыкании (закрытии) 2 – при размыкании

(открытии)  
 3 – при замыкании и  
 размыкании (открытии и  
 закрытии)

48	Время прогрева датчика	1 байт	от 1 до 255
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
85	Нижний лимит тока, в мА*100	2 байта	От 200 до 2500
86	Верхний лимит тока, в мА*100	2 байта	От 200 до 2500

## 6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Устройства Вега ТП-11 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 Вега ТП-11 поставляется в следующей комплектации:

Конвертер Вега ТП-11 – 1 шт.

Антенна LoRa – 1 шт.

Винт 3x16 – 6 шт.

Паспорт – 1 шт.

## 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок на устройство составляет 5 лет.

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

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

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на элементы питания устройств, отправивших 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