Счетчики воды крыльчатые электронные СХВЭ, СГВЭ с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА

Инструкция по работе

Информация о документе	
Заголовок	Счетчики воды крыльчатые электронные СХВЭ, СГВЭ с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА
Тип документа	Инструкция
Номер и дата последней ревизии	06 от 09.07.2020

История ревизий

Ревизия	**Дата**	**Имя**	**Комментарии**
01	20.08.2019	КЕВ_В	Дата создания документа
02	06.09.2019	КАВ_Б	Редактирование документа
03	05.11.2019	БИЮ_В	Редактирование документа
04	05.12.2019	КАВ_Б	Редактирование документа
05	03.02.2020	ИБ_В	Редактирование документа
06	09.07.2020	КАВ_Б	Редактирование документа

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....5

1.1 Назначение.....6

1.2 Функции.....6

1.3 Технические характеристики.....7

1.4 Принцип работы.....8

2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ.....9

2.1 Отображение показаний.....9

2.2 Оптический порт.....9

2.3 Внутренние часы.....9

2.4 Электронная антимагнитная пломба.....10

2.5 Радиоканал LoRaWAN.....10

2.5.1 Процедура присоединения к сети.....10

2.5.2 Устройство класса А.....11

2.5.3 Периоды сохранения и передачи данных.....11

2.5.3.1 Период передачи данных.....11

2.5.3.2 Период сбора данных.....11

3 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «VEGA LORAWAN CONFIGURATOR».....12

3.1 Назначение и режимы работы программы.....12

3.2 Интерфейс программы.....12

3.3 Подключение счетчика к компьютеру.....13

3.3.1 Подключение адаптера «оптопорт-USB», установка драйвера.....13

3.3.2 Запуск программы, активация оптического порта.....15

3.4 Описание Вкладки «Информация».....17

3.4.1 Общее описание.....17

3.4.2 Описание полей.....18

3.5 Описание Вкладки «Настройки LoRaWAN».....20

3.5.1 Общее описание.....20

3.5.2 Описание полей.....20

3.6 Описание Вкладки «Настройки устройства».....25

3.6.1 Общее описание.....25

3.6.2 Описание полей.....25

3.7 Настройки счетчика по умолчанию.....25

4 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО РАДИОКАНАЛУ С СЕТЬЮ LORAWAN.....27

4.1 Передаваемые пакеты данных.....27

4.1.1 Пакет с текущими показаниями.....27

4.1.2 Пакет с запросом корректировки времени.....28

4.2 Принимаемые пакеты данных.....28

4.2.1 Пакет с настройками.....28

4.2.2 Команда разблокировки цифрового индикатора (функция электронной магнитной пломбы).....29

4.2.3. Пакет с корректировкой времени.....29

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по работе предназначена для счетчиков воды крыльчатых электронных СХВЭ, СГВЭ (далее счетчики) и содержит описание общих технических характеристик, функциональных возможностей, интерфейсной части, программы конфигуратора и протокола обмена, а также других сведений, необходимых для правильной эксплуатации счетчиков.

Инструкция предназначена для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения монтажных работ в области различного электронного и электрического оборудования.

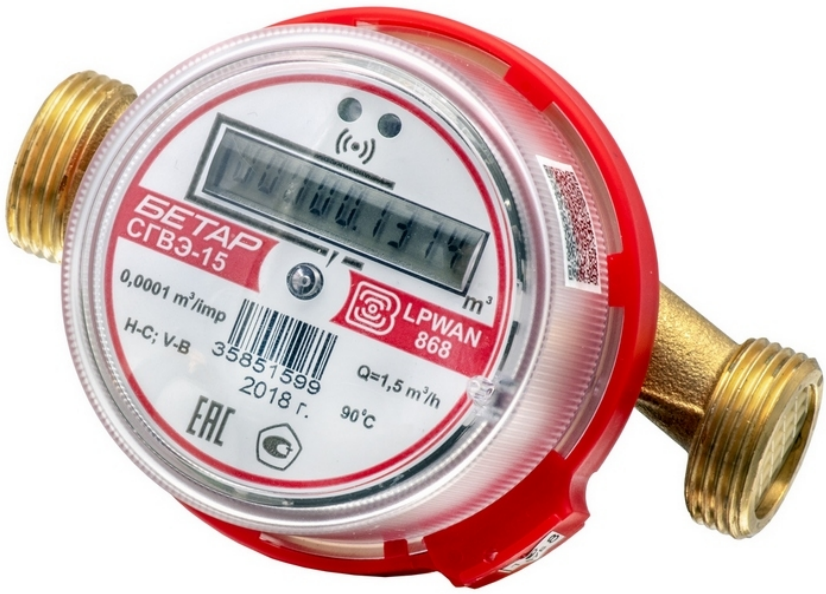
ВНИМАНИЕ! Для обеспечения правильного функционирования установка и настройка счетчика должны осуществляться квалифицированными специалистами.

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Счетчики СХВЭ, СГВЭ (рис. 1) предназначены для измерения объема питьевой воды по СанПиН 2.1.4.1074-2001 протекающей по трубопроводу при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С для счетчиков холодной воды (СХВЭ) и от плюс 5 до плюс 90 °С для счетчиков горячей воды (СГВЭ) при давлении не более 1,0МПа (10кгс/см) с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN посредством радиосвязи на частотах диапазона 860-1000 МГц.

Счетчики СГВЭ являются универсальными и могут быть использованы для измерения объема, как холодной, так и горячей воды; СХВЭ - только холодной.



Р и с у н о к 1 — Внешний вид счетчика

1.2 ФУНКЦИИ

Счетчики поддерживают следующие функции:

- отображение на жидкокристаллическом индикаторе (далее цифровой индикатор) накопленного расхода воды в куб. м;
- фиксация воздействия внешнего магнитного поля (электронная магнитная пломба);
- контроль заряда встроенного элемента питания;
- контроль температуры внутри счетного механизма (справочная информация);
- регистрация случайного обратного потока воды (отображение на цифровом индикаторе накопленного в прямом и обратном направлении расхода воды по модулю в куб. м);
- фиксация протечки (непрерывное потребление < 0,3 куб. м в течение часа);
- фиксация прорыва (непрерывное потребление > 0,3 куб. м в течение часа);
- привязка и сохранение внештатной ситуации к дате и времени;
- проведение испытаний при производстве и изменение параметров счетчика в процессе эксплуатации посредством оптического порта;
- передача накопленных данных по предварительно установленному расписанию в сеть LoRaWAN посредством радиосвязи (выбор периода передачи данных);
- сохранение накопленных данных во внутренней памяти по предварительно установленному расписанию (выбор периода сбора данных);
- срочная отправка накопленных данных (внеочередной сеанс связи);

- безотлагательная передача аварийного сообщения в случае возникновения следующих внештатных ситуаций:
  - фиксация воздействия внешнего магнитного поля на счетчик;
  - разрядка встроенного элемента питания ниже допустимого уровня;
  - фиксация протечки (непрерывное потребление <0,3 куб. м в течение часа);
  - фиксация прорыва (непрерывное потребление> 0,3 куб. м в течение часа).

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики счетчика приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр		Значение					
Основные							
Тип счетчика		**СХВЭ-15, СГВЭ-15**			**СХВЭ-20, СГВЭ-20**		
Диаметр условного прохода, мм		15			20		
Метрологический класс		Класс А	Класс В	Класс С	Класс А	Класс В	Класс С
Расход воды, $м^3/ч$							
	Минимальный, q_{min}	0,06	0,03	0,015	0,1	0,05	0,025
	Номинальный, q_n	1,5			2,5		
	Максимальный, q_{max}	3,0			5,0		
Диапазон рабочего давления воды, МПа		До 1					
Диапазон рабочих температур воды, °С							
	холодная, СХВЭ	+5…+40 °С					
	горячая, СГВЭ	+5…+90 °С					
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С		+5…+50 °С					
Емкость индикаторного устройства, $м^3$		99999,9999					
Встроенный датчик температуры		Есть					
Интерфейс		Оптический порт, радиоканал LoRaWAN					
Радиоканал							
Протокол		LoRaWAN					
Номинальная мощность передатчика, мВт		25 (настраивается)					
Класс устройства LoRaWAN		A					
Количество каналов LoRa		16					
Частотный план		RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865, произвольный (на основе EU868)					
Способ активации в сети		ABP и OTAA					
	Настраиваемый, час	1, 6, 12, 24					

Параметр		Значение	
Период передачи данных, час	Сервисный	По событию (замыкание сигнального датчика Холла)	
	Рекомендуемый, час	12	
Период сбора данных во внутренней памяти, час		1, 6, 12, 24	
Объем памяти для накопления пакетов, шт.		200	
Тип антенны LoRa		Внутренняя	
Чувствительность, dBm		-138	
Дальность радиосвязи в плотной городской застройке, км		до 5	
Дальность радиосвязи в сельской местности, км		до 15	
Питание			
Элемент питания		Встроенный, литиевая батарея 3.6В	
Типоразмер		A (модель ER17505 или LS17500)	
Емкость, мАч, не менее		2800	
Время непрерывной работы от батареи, лет		до 7 (при периодах передачи и сбора данных раз в 12 часов)	
Корпус			
Длина счетчика, мм		110	130
Высота счетчика, мм		70	75
Присоединительные размеры, дюйм		G3/4-A	G1-A
Степень защиты корпуса		IP54 по ГОСТ 14254-2015	

1.4 ПРИНЦИП РАБОТЫ

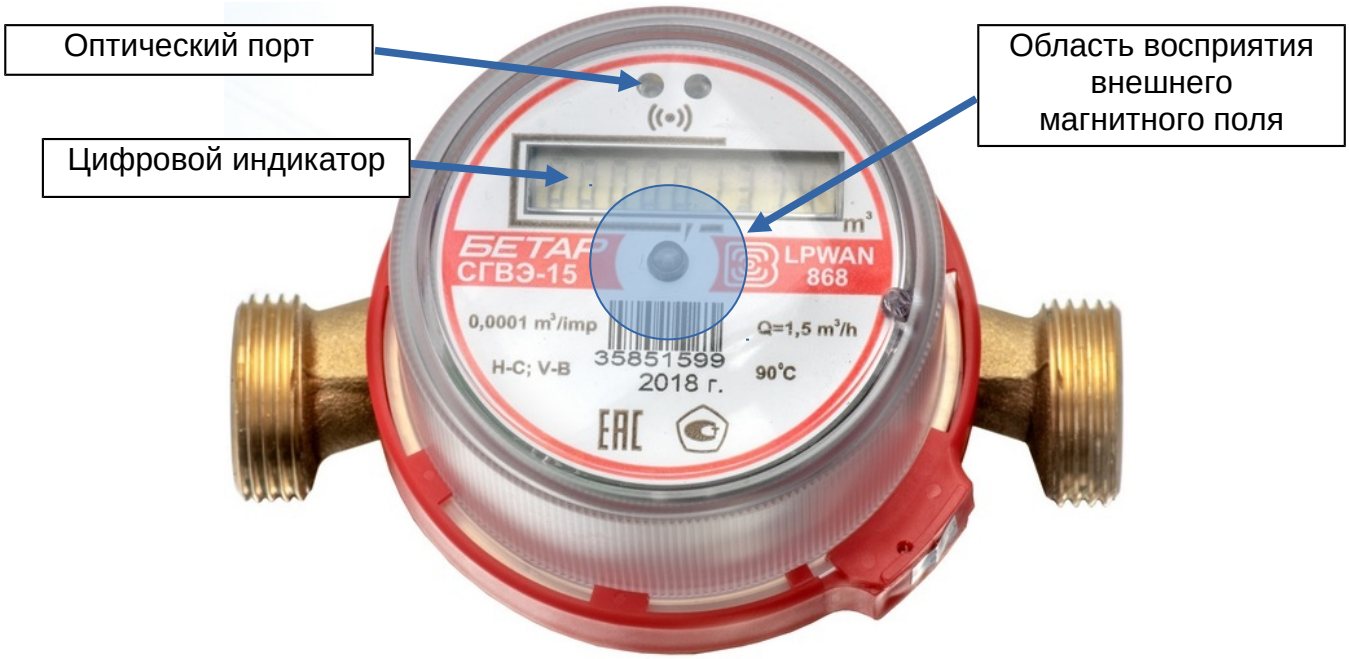
Принцип работы счетчика основан на измерении числа оборотов крыльчатки, расположенной в проточной (проливной) части счетчика и вращающейся под воздействием потока воды. Количество оборотов крыльчатки пропорционально объему протекающей воды. В крыльчатку запрессован двухполюсный магнит. Снятие информации о количестве оборотов крыльчатки с магнита осуществляется с помощью счетного датчика Холла.

Счетчик постоянно включен, но большую часть времени работает в режиме пониженного энергопотребления.

2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ

2.1 ОТОБРАЖЕНИЕ ПОКАЗАНИЙ

Для визуального отображения показаний счетчик имеет в своём составе цифровой индикатор (рис. 2), который расположен на лицевой панели счетчика. Показания отображаются в кубических метрах с точностью до четвертого знака после запятой нарастающим итогом.



Р и с у н о к 2 — Основные элементы счетчика

2.2 ОПТИЧЕСКИЙ ПОРТ

Для подключения к персональному компьютеру счетчик имеет в своём составе оптический порт (рис. 2). Связь между оптическим портом счетчика и персональным компьютером осуществляется посредством адаптера (преобразователя) «Оптопорт-USB», который подключается к USB-порту компьютера.

Для чтения и изменения параметров счетчика используется программа «Vega LoRaWAN Configurator». Подробное описание работы с данной программой см. п.3.

Оптоизлучатель оптопорта используется как технологический оптический импульсный выход для поверки счетчика в процессе производства. В процессе эксплуатации поверка счетчика производится методом сличения.

2.3 ВНУТРЕННИЕ ЧАСЫ

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

Механизм автокорректировки времени через сеть LoRaWAN осуществляется посредством программы «IOT Vega TimeCorrector». Счетчик отправляет запрос на корректировку времени каждые 72 часа.

2.4 ЭЛЕКТРОННАЯ АНТИМАГНИТНАЯ ПЛОМБА

Для фиксации воздействия внешнего магнитного поля счетчик имеет в своём составе сигнальный датчик Холла, который расположен под центральной частью лицевой панели (рис. 2). Данная функция имеет наименование — электронная антимагнитная пломба.

С первой секунды воздействия внешнего магнитного поля достаточной силы на счетчик на цифровом индикаторе появляется предупреждающий символ «**b**» в старшем разряде (крайнем слева), при этом показания отображаются.

Если воздействие внешнего магнитного поля продолжается более 5 минут, то счетчик блокирует цифровой индикатор и добавляет флаг блокировки в пакет с данными, который передаёт при внеочередном сеансе связи. При этом на цифровом индикаторе отображается предупреждающий символ «**b**», а показания не отображаются. Разблокировать цифровой индикатор может только диспетчер через сеть LoRaWAN специальной командой.

Функции управления счетчиком, которые активируются внешним магнитом при его поднесении к области восприятия внешнего магнитного поля, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Время воздействия внешнего магнитного поля	**Событие**	**Примечание**
Менее 2 секунд	Активация оптического порта на 20 секунд	По истечении 20 секунд оптический порт деактивируется
От 10 до 15 секунд	Внеочередной сеанс связи	В момент передачи данных в старшем разряде цифрового индикатора отображается символ «**p**»
5 минут и более	Блокировка цифрового индикатора	На цифровом индикаторе отображается только предупреждающий символ «**b**»

2.5 РАДИОКАНАЛ LORAWAN

2.5.1 ПРОЦЕДУРА ПРИСОЕДИНЕНИЯ К СЕТИ

Счетчик поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN:

- **ABP (Activation By Personalization)** - счетчик отправляет данные в сеть LoRaWAN при следующем сеансе связи согласно настроенному периоду передачи данных (по умолчанию раз в 12 часов).
- **OTAA (Over The Air Activation)** - счетчик осуществляет три попытки присоединения к сети в заданном при настройке частотном плане (по умолчанию RU868). При получении подтверждения активации в сети LoRaWAN счетчик начинает отправлять пакеты данных. Если все предыдущие попытки оказываются неудачными, то счетчик продолжит осуществлять попытки присоединения к сети раз в сутки.

По умолчанию счетчик производит попытки присоединения к сети способом OTAA раз в сутки до тех пор, пока не присоединится к сети. Изменить настройки счетчика по умолчанию можно с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator» (см. п. 3.5).

Инициировать внеочередной сеанс связи с процедурой присоединения к сети LoRaWAN можно, поднеся магнит к области восприятия внешнего магнитного поля на 10-15 секунд (рис. 2).

2.5.2 УСТРОЙСТВО КЛАССА А

Счетчик является устройством класса А по классификации LoRaWAN и поддерживает следующие функции:

- ADR («Adaptive Data Rate» или «Автоматическое управление скоростью»);
- отправка пакетов с подтверждением или без;
- сохранение в памяти недоставленных пакетов при отправке пакетов с подтверждением;
- настраиваемый Период сбора данных;
- измерение температуры;
- измерение заряда встроенной батареи в %.

2.5.3 ПЕРИОДЫ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

2.5.3.1 ПЕРИОД ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Период передачи данных выбирается из ряда 1, 6, 12 и 24 часа. Данные передаются в случайные моменты времени в течение выбранного периода:

- при периоде передачи данных 1 час в течение следующего часа;
- при периоде передачи данных 6 часов в течение следующих 6 часов;
- при периоде передачи данных 12 часов в течение следующих 12 часов;
- при периоде передачи данных 24 часа в течение следующих 24 часов.

2.5.3.2 ПЕРИОД СБОРА ДАННЫХ

Период сбора данных выбирается из ряда 1, 6, 12 и 24 часа. Данные сохраняются во внутренней памяти счетчика по внутренним часам:

- в 00.00 при периоде сохранения данных 24 часа;
- в 00.00 и в 12.00 при периоде сохранения данных 12 часов;
- в 00.00, 6.00, 12.00 и 18.00 при периоде сохранения данных 6 часов;
- на начало текущего часа при периоде сохранения данных 1 час.

Данные хранятся в памяти счетчика до следующего сеанса связи, максимальное количество записей — 200. При выходе на связь счетчик отправляет пакеты начиная с самого раннего.

При выключенной функции «Запрашивать подтверждение» счетчик отправляет в сеть LoRaWAN все накопленные пакеты по порядку с самого раннего до самого последнего, освобождая таким образом очередь отправки пакетов во внутренней памяти. Проверки доставки пакетов в таком режиме нет. Непереданные пакеты в памяти счетчика не сохраняются.

Если функция «Запрашивать подтверждение» включена, то счетчик отправляет следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено, то после выполнения указанного в настройках количества переповторов отправлений пакета счетчик завершает сеанс связи до следующего по расписанию. При этом счетчик продолжает накапливать данные согласно периоду сбора и записывать их во внутреннюю память. Непереданные пакеты также сохраняются во внутренней памяти счетчика до следующего сеанса связи.

3 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «VEGA LORAWAN CONFIGURATOR»

3.1 НАЗНАЧЕНИЕ И РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

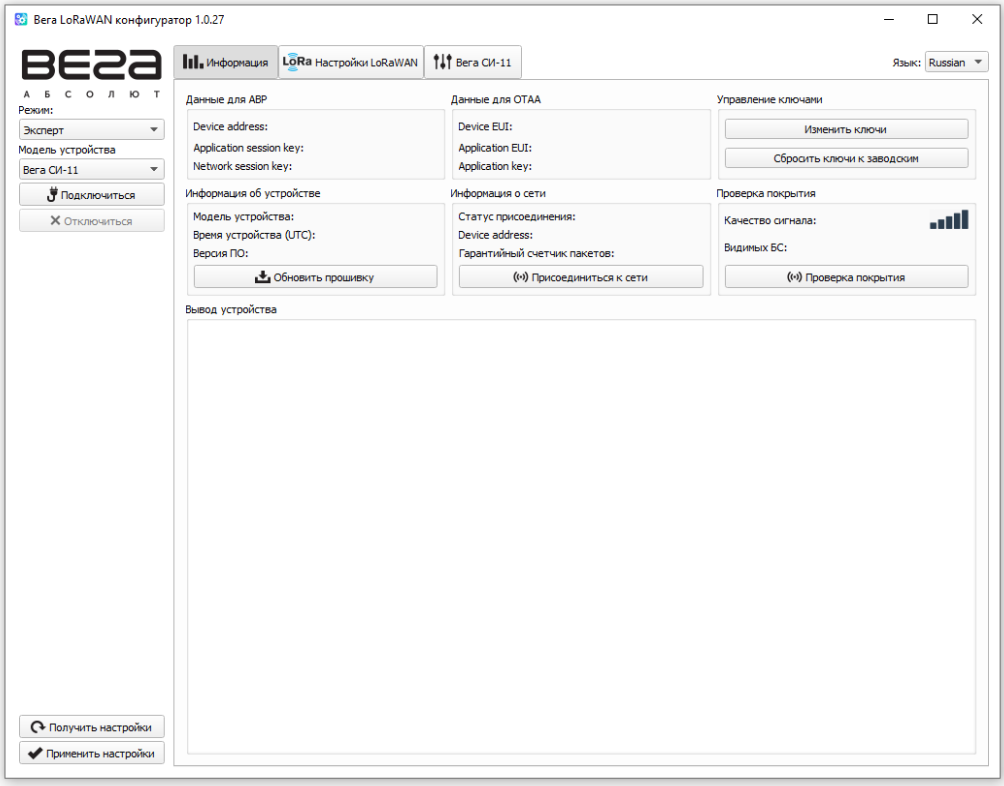
Программа «Vega LoRaWAN Configurator» (далее – конфигуратор, программа) предназначена для настройки параметров счетчика и других устройств, работающих в сети LoRaWAN производства компании ООО «Вега-Абсолют», при непосредственном их подключении к персональному компьютеру.

Программа имеет два режима работы – «Простой» и «Эксперт». В режиме «Простой» пользователю доступны основные настройки. В режиме «Эксперт» пользователю доступны основные настройки, расширенные настройки, а также возможность проверки зоны покрытия сигнала от базовых станций. Далее рассматривается работа с программой в режиме «Эксперт».

ВНИМАНИЕ! В целях безопасности полный функционал программы, а именно чтение идентификационных номеров и ключей сети LoRaWAN (за исключением номера DevEUI), а также изменение настроек счетчика, доступен только после введения уникального для каждого прибора учета пароля. Команда «Отправить пароль» находится в поле «Команды» во вкладке «Настройки устройства» или «Бетар Вега СВЭ» и по умолчанию не отображается. Версия программы «Vega LoRaWAN Configurator» с возможностью введения пароля и сам пароль предоставляются по запросу. Инструкцию по предоставлению ключей LoRaWAN на приборы учета производства ООО ПКФ «БЕТАР» можно скачать на сайтах iotvega.com и betar.ru.

3.2 ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

Программа «Vega LoRaWAN Configurator» не требует установки. При запуске исполняемого файла появляется главное окно работы с программой (рис. 3).



Р и с у н о к 3 — Главное окно программы

В главном окне программы в области слева расположено меню, которое позволяет переключаться между режимами работы программы «Простой» и «Эксперт», выбрать модель устройства, подключиться к устройству или отключиться от него, получить и применить настройки.

Главное окно программы содержит три вкладки – «Информация», «Настройки LoRaWAN» и «Настройки устройства».

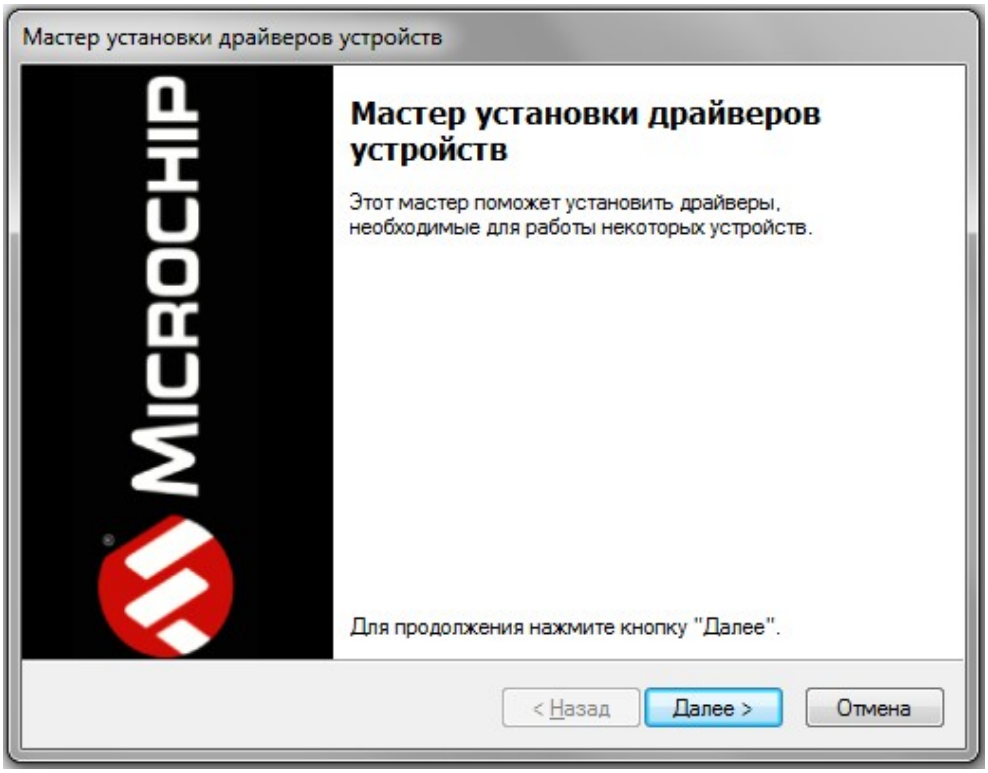
В правом верхнем углу находится меню выбора языка.

3.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА К КОМПЬЮТЕРУ

3.3.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ АДАПТЕРА «ОПТОПОРТ-USB», УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА

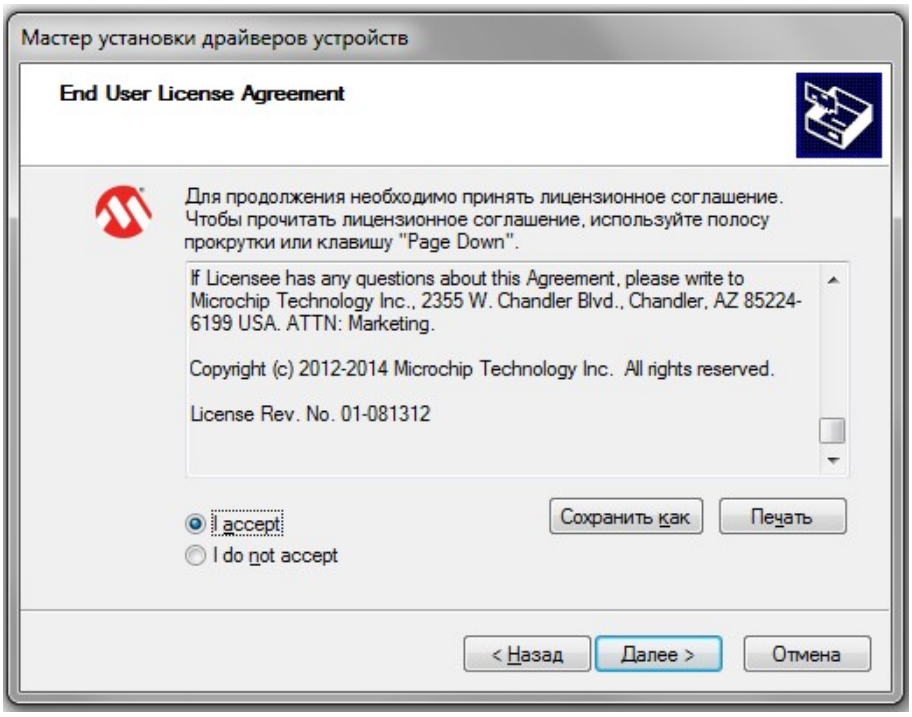
Для подключения к персональному компьютеру счетчик имеет в своём составе оптический порт, который также используется как испытательный. Связь между оптическим портом счетчика и персональным компьютером осуществляется посредством адаптера (преобразователя) «Оптопорт-USB», который подключается к USB-порту компьютера.

Перед первым подключением счетчика к компьютеру необходимо установить драйвер «MCP2200 Windows Driver,» для адаптера (преобразователя) «Оптопорт-USB», который можно скачать на сайте iotvega.com. После запуска исполняемого файла «McphCdcDriverInstallationTool.exe» откроется стартовое окно мастера установки драйверов устройств (рис. 4).



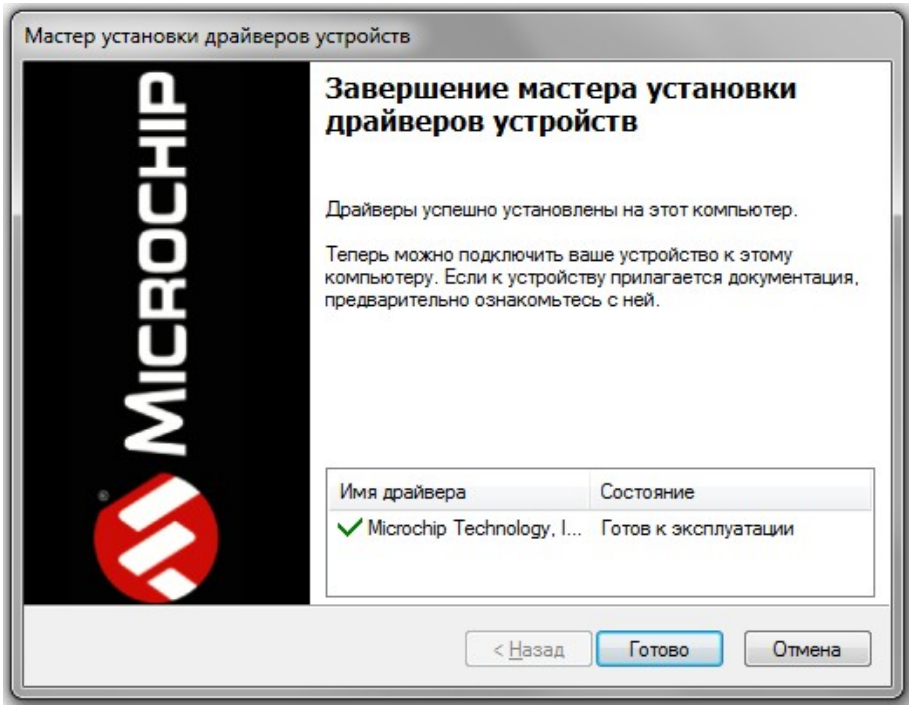
Р и с у н о к 4 — Окно «Мастер установки драйверов устройств»

В стартовом окне мастера установки драйверов устройств необходимо нажать кнопку «**Далее».** В появившемся окне согласиться с условиями лицензионного соглашение, выбрав «**I accept**» и нажав кнопку «**Далее»** (рис. 5). После этого запустится процесс установки.



Р и с у н о к 5 — Процесс установки драйвера

По окончании процесса установки появится окно об успешном завершении установки драйвера (рис. 6). После нажатия кнопки «**Готово»** адаптер «Оптопорт-USB» готов к работе.



Р и с у н о к 6 — Успешное завершение установки драйвера

3.3.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ, АКТИВАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ПОРТА

Необходимо запустить программу и активировать оптический порт.

Для активации оптического порта счетчика необходимо кратковременно (менее 2 секунд) поднести магнит к области восприятия внешнего магнитного поля (рис. 2), после чего оптический порт активируется на 20 секунд. Адаптер «Оптопорт-USB» необходимо расположить и зафиксировать на время работы относительно счетчика согласно рисункам 7, 8.

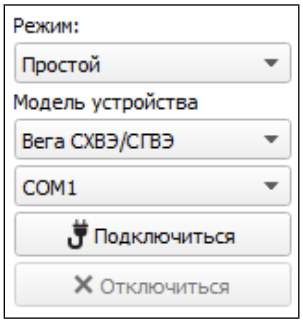


Р и с у н о к 7 — Расположение адаптера «Оптопорт-USB» относительно счетчика_Общий вид



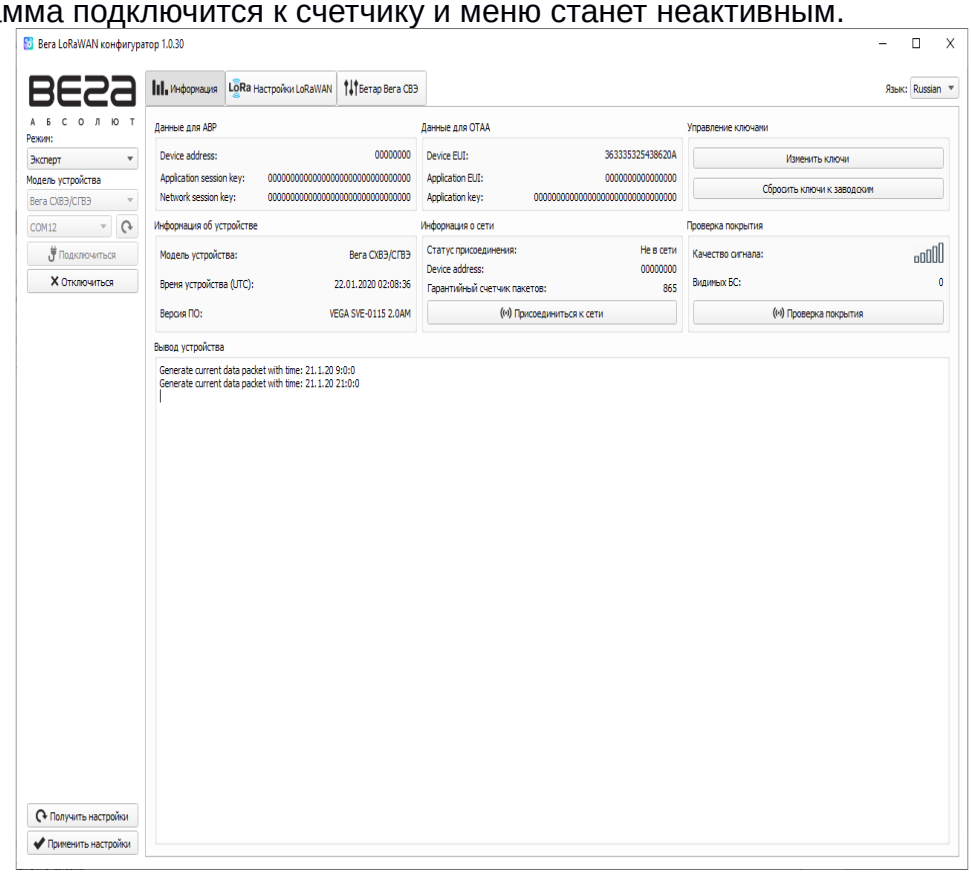
Р и с у н о к 8 — Расположение адаптера «Оптопорт-USB» относительно счетчика_Крупный план

В главном окне программы одновременно с активацией оптического порта необходимо выбрать модель устройства «СХВЭ/СГВЭ» («СВЭ-1») и номер COM-порта, нажать кнопку «Подключиться» (рис. 9).



Р и с у н о к 9 — Выбор в меню основных настроек для подключения счетчика

Программа подключится к счетчику и меню станет неактивным.



Р и с у н о к 10 — Параметры счетчика во вкладке «Информация»

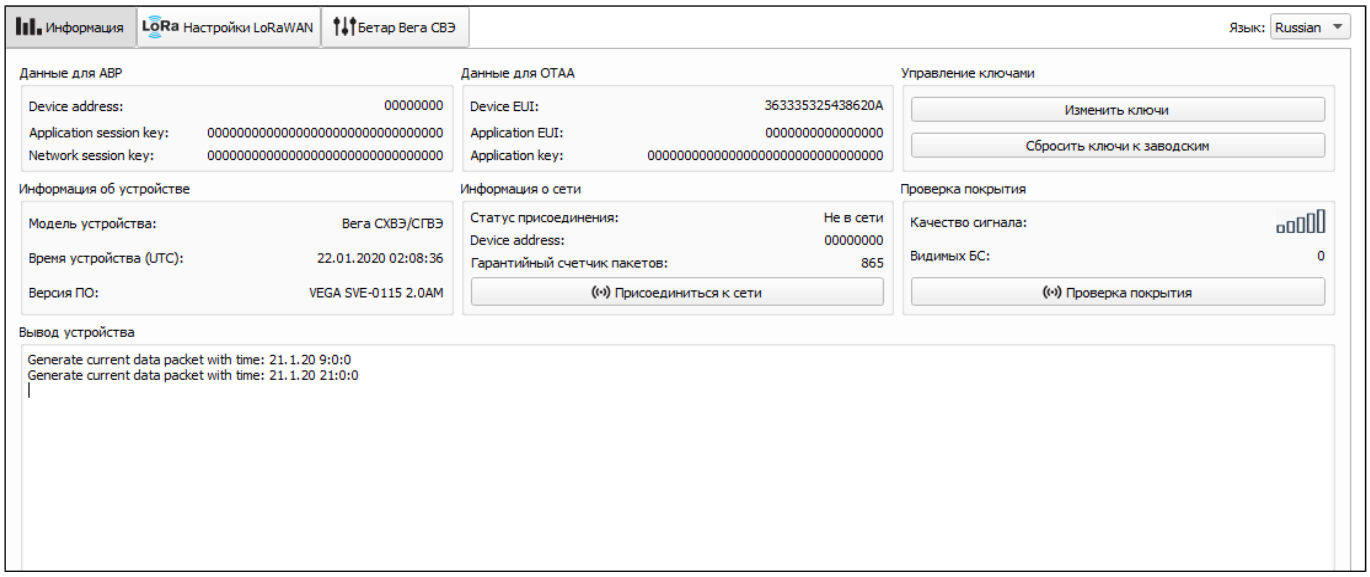
Для считывания параметров счетчика необходимо нажать кнопку «Получить настройки» (рис. 10), до этого момента в программе будут отображаться настройки по умолчанию или с ранее подключенного счетчика.

После внесения необходимых изменений в настройки и их сохранения необходимо нажать кнопку «Применить настройки», затем отключить счетчик, нажав кнопку «Отключиться».

3.4 ОПИСАНИЕ ВКЛАДКИ «ИНФОРМАЦИЯ»

3.4.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Вкладка «Информация» (рис. 11) отображает сетевую информацию о счетчике — общие сведения (поле «Информация об устройстве»), текущее состояние (поля «Информация о сети», «Проверка покрытия»), ключи необходимые для регистрации в сети LoRaWAN (поля «Данные для ABP», «Данные для OTAA», «Управление ключами»), лог (поле «Вывод устройства»).



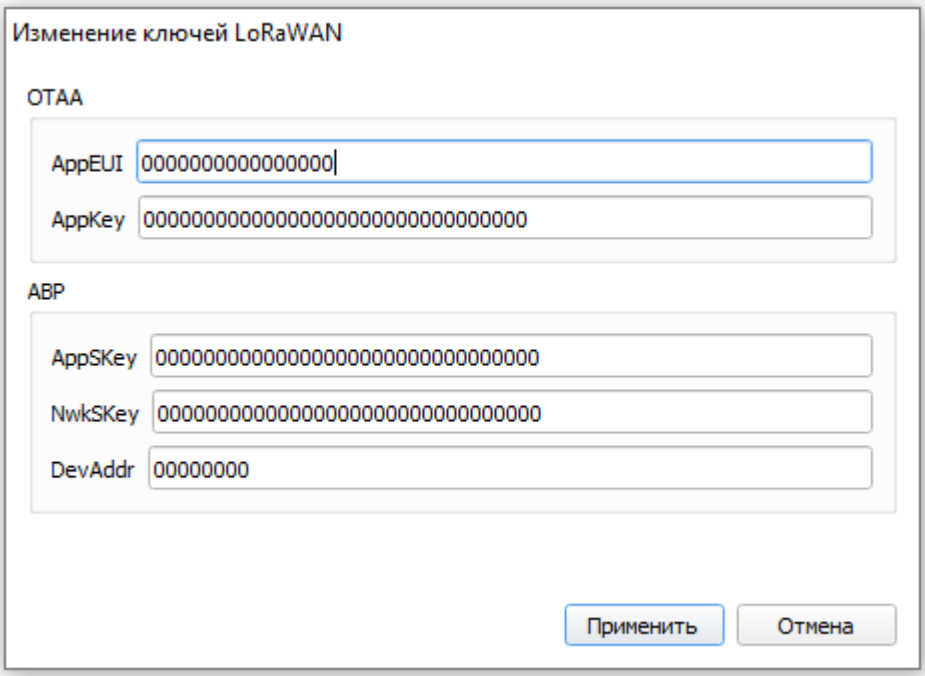
Р и с у н о к 11 — Вкладка «Информация»

3.4.2 ОПИСАНИЕ ПОЛЕЙ

3.4.2.1 «Данные для ABP» – отображаются данные необходимые для регистрации счетчика в сети LoRaWAN в режиме активации ABP (Activation By Personalization).

3.4.2.2 «Данные для OTAA» – отображаются данные, необходимые для регистрации счетчика в сети LoRaWAN в режиме активации OTAA (Over The Air Activation).

3.4.2.3 «Управление ключами» (не отображается в режиме работы «Простой») – позволяет изменить заводские ключи для регистрации счетчика в сети (рис. 12), а также сбросить ключи обратно к заводским настройкам.



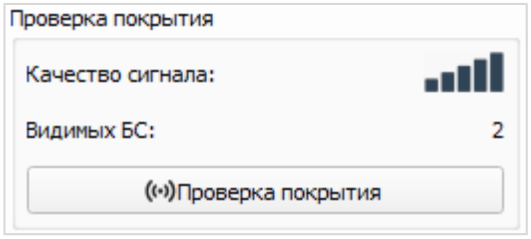
Р и с у н о к 12 — Окно «Изменить ключи» в поле «Управление ключами»

3.4.2.4 «Информация об устройстве» – отображаются данные о модели устройства, версии прошивки и время в UTC (+0.00).

3.4.2.5 «Информация о сети» – показывает подключен ли счетчик к сети LoRaWAN и его адрес.

3.4.2.6 «Присоединиться к сети» – при нажатии счетчик присоединяется к сети LoRaWAN выбранным ранее способом регистрации (ABP или OTAA). Если счетчик уже был подключен к сети, то произойдёт переподключение.

3.4.2.7 «Проверка покрытия» (не отображается в режиме работы «Простой») – при нажатии счетчик отправляет в сеть LoRaWAN специальный сигнал, в ответ на который сеть сообщает ему количество базовых станций, принявших данный сигнал и его качество (рис. 14). Данная функция работает только когда счетчик присоединен к сети.



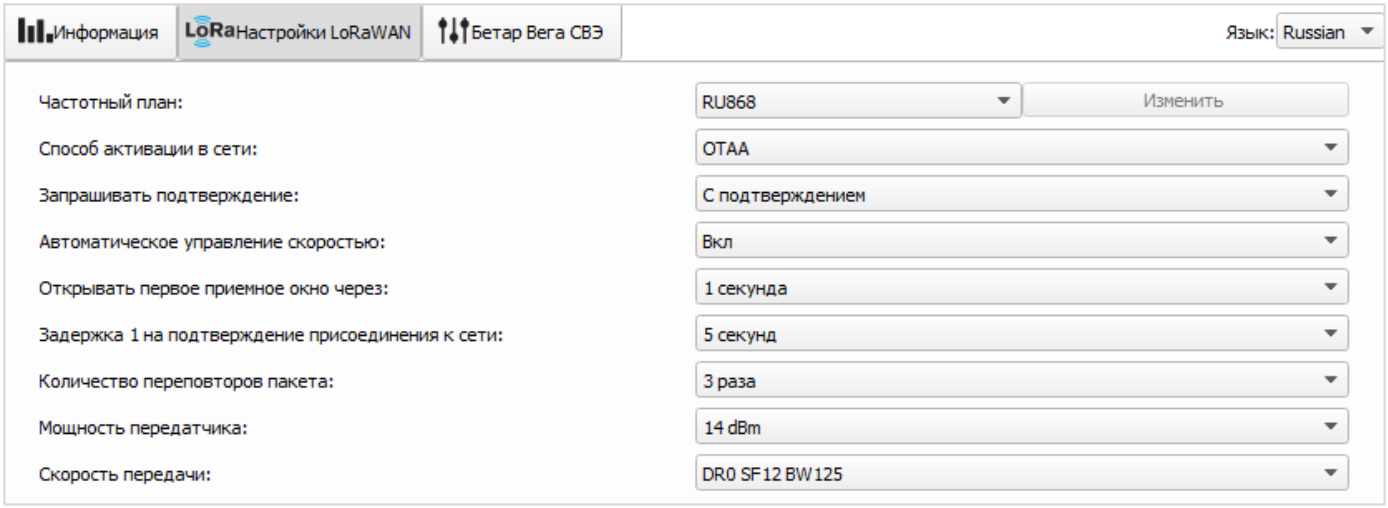
Р и с у н о к 14 — Поле «Проверка покрытия»

3.4.2.8 «Вывод устройства» (не отображается в режиме работы «Простой») – в реальном времени отображаются все события, происходящие со счетчиком.

3.5 ОПИСАНИЕ ВКЛАДКИ «НАСТРОЙКИ LORAWAN»

3.5.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Вкладка «Настройки LoRaWAN» позволяет выполнить настройку различных параметров сети LoRa (рис. 15).

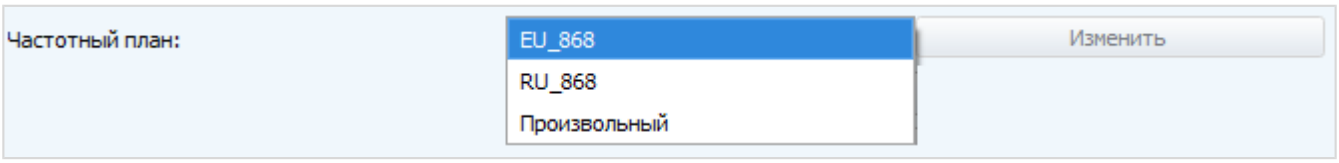


Р и с у н о к 15 — Вкладка «Настройки LoRaWAN»

3.5.2 ОПИСАНИЕ ПОЛЕЙ

3.5.2.1 «Частотный план»

Выбор частотного плана позволяет задать российский RU868, европейский EU868 или произвольный частотный план (рис. 16).



Р и с у н о к 16 — Выбор частотного плана

Счетчик поддерживает частотные планы, приведенные в таблице 3.

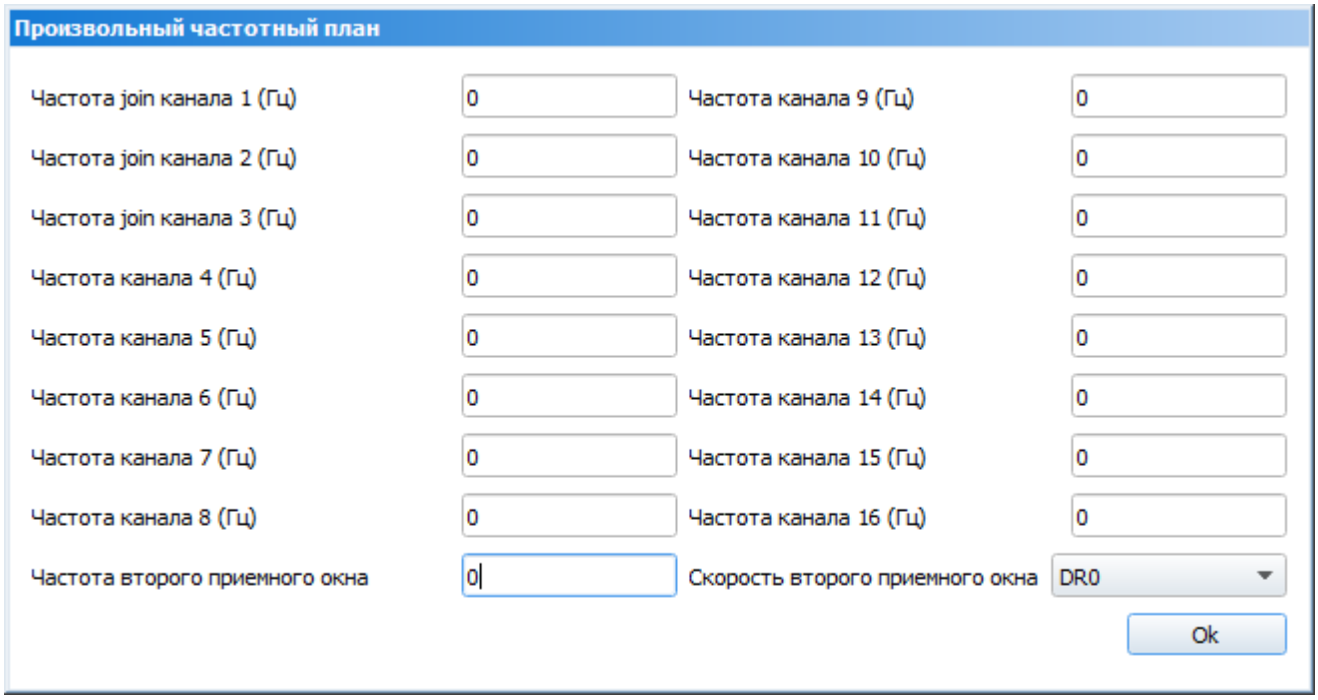
Таблица 3

Частотный план[1]	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		

1 По умолчанию счетчик поддерживает два частотных плана и произвольный, однако под заказ возможна поставка прошивок под другие частотные планы (IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865)

В частотных планах EU868 и RU868 по умолчанию активны только те каналы, на которых счетчик отправляет запросы на присоединение к сети LoRaWAN (Join-каналы). Остальные каналы, которые счетчик может использовать, будут переданы сетевым сервером LoRaWAN во время процедуры присоединения счетчика к сети.

При выборе в поле «Частотный план» значения «Произвольный» необходимо вручную прописать частоты, которые счетчик будет использовать. Для этого необходимо нажать кнопку «Изменить», появится окно «Произвольный частотный план» для редактирования частот каналов (рис. 17).



Р и с у н о к 17 — Окно «Произвольный частотный план»

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

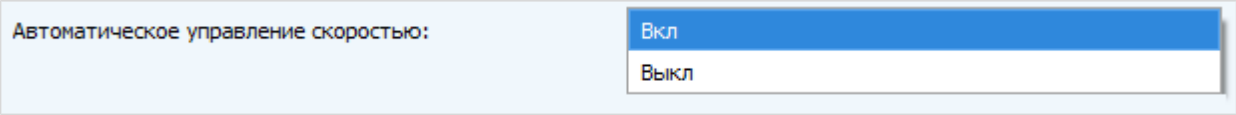
ВНИМАНИЕ! Первые три канала и второе приёмное окно необходимо настроить в обязательном порядке, в противном случае произвольный частотный план будет считаться пустым.

3.5.2.2 «Способ активации в сети» - задаёт способ активации в сети LoRaWAN (ABP или OTAA).

3.5.2.3 «Запрашивать подтверждение» – при выборе отправки пакета данных с подтверждением счетчик будет повторять отправку пакета до тех пор, пока не получит подтверждение от сетевого сервера LoRaWAN, либо пока не закончится количество переповторов пакета (см. п.4.5.2.7). Если подтверждение не было получено, то счетчик сохранит все накопленные пакеты во внутренней памяти до следующего сеанса связи.

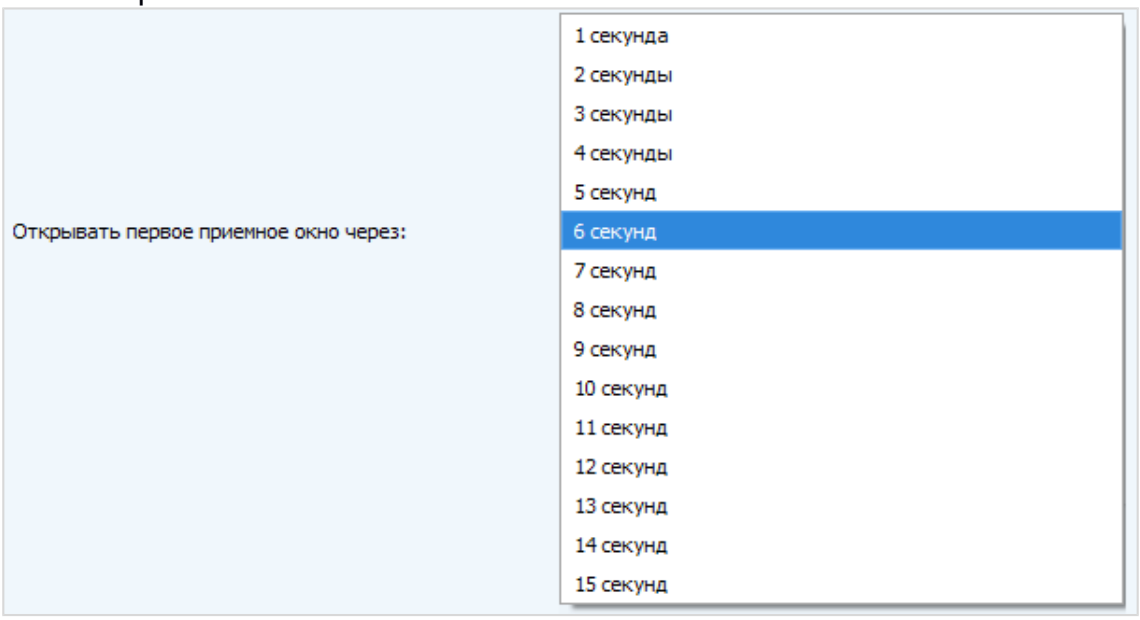
ВНИМАНИЕ! При выборе отправки пакета данных без подтверждения счетчик не будет знать доставлен пакет или нет.

3.5.2.4 «Автоматическое управление скоростью (ADR)» – активирует в счетчике алгоритм автоматического управления скоростью передачи данных со стороны сети LoRaWAN. Чем выше качество принимаемого сетью сигнала, тем выше скорость будет устанавливаться на счетчике.



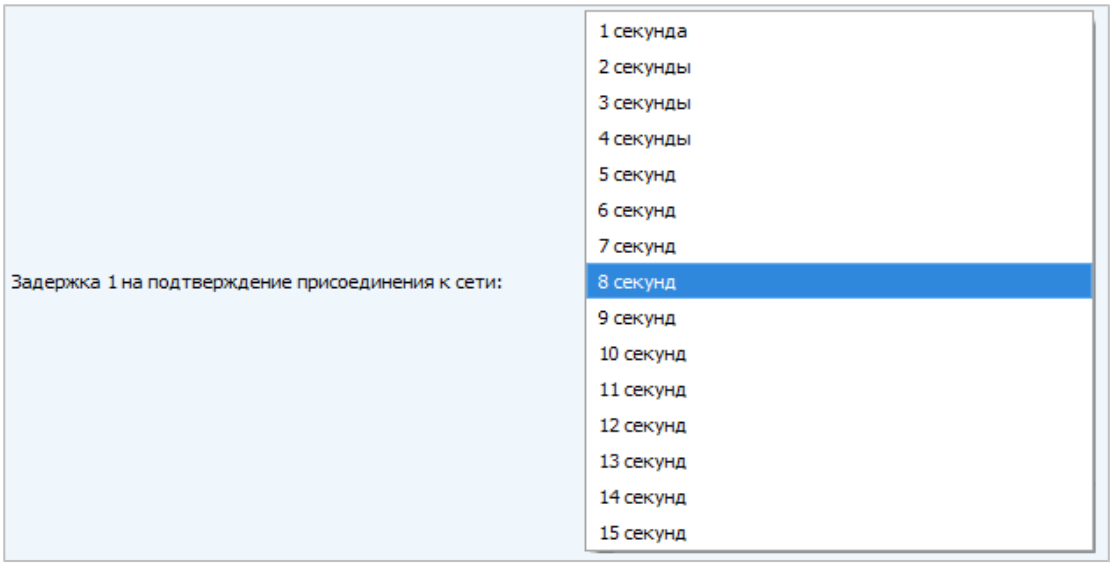
Р и с у н о к 18 — Активация функции «Автоматическое управление скоростью»

3.5.2.5 «Открывать первое приёмное окно через» (не отображается в режиме работы «Простой») – задаёт время, через которое счетчик откроет первое приёмное окно после передачи очередного пакета (рис. 19). Второе приёмное окно всегда открывается через 1 секунду после первого.



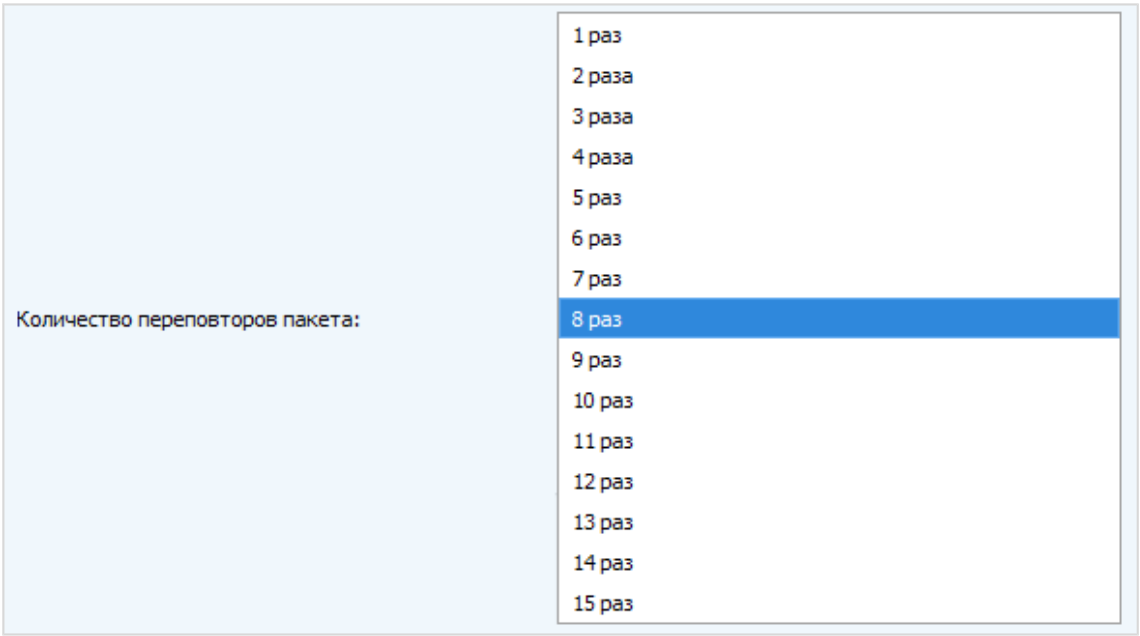
Р и с у н о к 19 — Выбор времени открытия первого приёмного окна после передачи пакета

3.5.2.6 «Задержка 1 на подтверждение присоединения к сети» (не отображается в режиме работы «Простой») – задаёт время, через которое счетчик откроет первое приёмное окно для получения подтверждения присоединения к сети LoRaWAN (рис. 20). Второе окно всегда открывается через 1 секунду после первого.



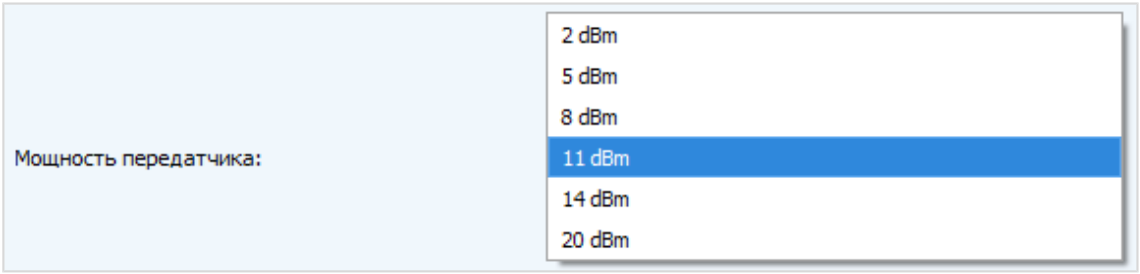
Р и с у н о к 20 — Выбор времени открытия первого приёмного окна для получения подтверждения присоединения к сети

3.5.2.7 «Количество переповторов пакета» (не отображается в режиме работы «Простой») – задаёт количество переповторов отправлений пакета данных (рис. 21). Если функция «Запрашивать подтверждение» отключена, то счетчик будет отправлять каждый пакет столько раз, сколько указано в данной настройке. Если функция «Запрашивать подтверждение» включена, то счетчик будет отправлять пакеты пока не получит подтверждение или пока не отправит столько пакетов, сколько указано в данной настройке.



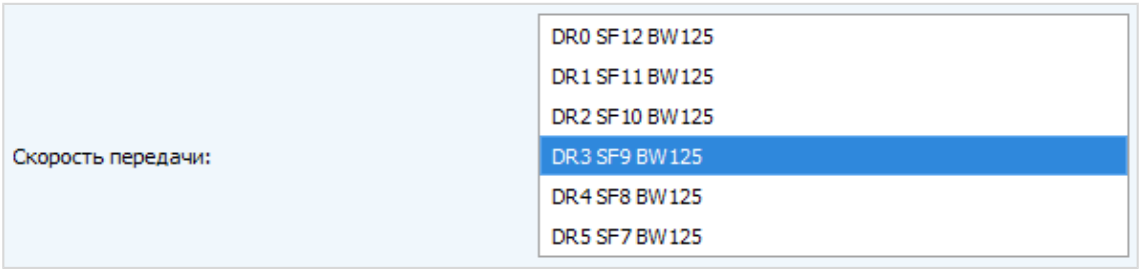
Р и с у н о к 21 — Выбор количества переповторов отправлений пакета

3.5.2.8 «Мощность передатчика» (не отображается в режиме работы «Простой») – регулирует мощность передатчика счетчика при отправке пакетов в сеть LoRaWAN (рис. 22). Данная настройка может быть изменена сетью.



Р и с у н о к 22 — Выбор мощности передатчика

3.5.2.9 «Скорость передачи» (не отображается в режиме работы «Простой») – регулирует скорость передачи, на которой счетчик будет передавать пакеты в сеть LoRaWAN (рис. 23). Данная скорость может быть изменена сетью если включен алгоритм ADR.

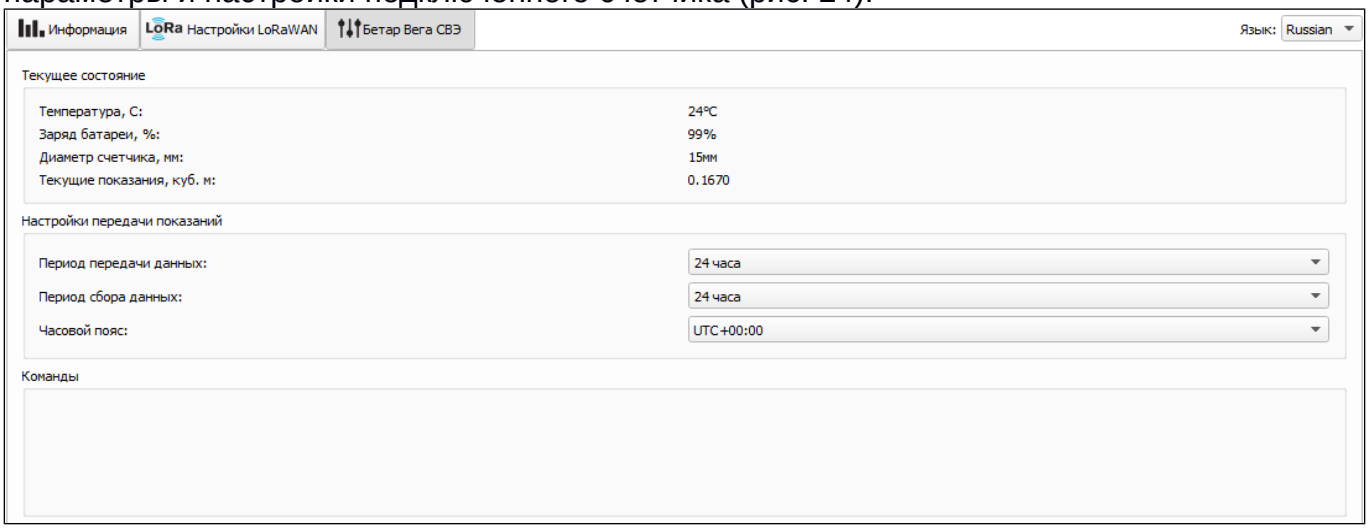


Р и с у н о к 23 — Выбор скорости передачи

3.6 ОПИСАНИЕ ВКЛАДКИ «НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА»

3.6.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Вкладка «Настройки устройства» или «Бетар Вега СВЭ» отображает основные параметры и настройки подключенного счетчика (рис. 24).



Р и с у н о к 24 — Вкладка «Настройки устройства»

3.6.2 ОПИСАНИЕ ПОЛЕЙ

3.6.2.1 «Текущее состояние» – отображает основные текущие параметры счетчика (температура, заряд батареи, диаметр счетчика, текущие показания).

3.6.2.2 «Настройки передачи показаний» – отображает группу параметров, которые позволяют произвести настройку периодов передачи и сохранения данных, часового пояса, по которому будут настроены внутренние часы счетчика.

Период передачи данных выбирается из ряда 1, 6, 12 и 24 часа.

Период сбора данных выбирается из ряда 1, 6, 12 и 24 часа.

3.6.2.3 «Команды» – закрытый раздел, который доступен в версии программы «Vega LoRaWAN Configurator», предоставляемой по запросу, и включает:

- команду ввода уникального пароля «Отправить пароль».

3.7 НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА ПО УМОЛЧАНИЮ

Настройки счетчика по умолчанию приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение
Период передачи данных	12 часов
Период сбора данных во внутренней памяти	12 часов
Часовой пояс	UTC +03:00
Частотный план	RU868
Способ активации в сети	OTAA
Запрашивать подтверждение	Без подтверждения
Автоматическое управление скоростью (ADR)	Включено

Мощность передатчика	14 дБм
Количество переповторов отправки пакета	1

4 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО РАДИОКАНАЛУ С СЕТЬЮ LORAWAN

4.1 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

ВНИМАНИЕ! В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования little endian.

4.1.1 ПАКЕТ С ТЕКУЩИМИ ПОКАЗАНИЯМИ

Генерируется с заданным периодом накопления и передается на LoRaWAN порт 2 при очередном выходе счетчика на связь. Структура сообщения приведена в таблице 5.

Таблица 5

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 1
1 байт	Заряд батареи, %
1 байт	Температура, ^{0}C
1 байт	Наличие воздействия внешнего магнитного поля 1 – зафиксировано 0 – не зафиксировано
1 байт	Признак блокировки цифрового индикатора 1 – цифровой индикатор заблокирован 0 – цифровой индикатор разблокирован
4 байта	Время формирования пакета (unixtime UTC)
1 байт	Признак утечки (непрерывный расход воды в течение часа объемом менее 0,3 куб.м) 1 – утечка 0 – норма
1 байт	Признак прорыва (непрерывный расход воды в течение часа объемом более 0,3 куб.м) 1 – прорыв 0 – норма
4 байта	Текущие показания (в куб.м умноженных на 10 000)
1 байт	Настройка - подтверждение пакетов 1 – включено 0 – выключено
1 байт	Настройка – период передачи данных 1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа
1 байт	Настройка - Период сбора данных во внутренней памяти 1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа
2 байта	Часовой пояс, в минутах (например, для московского часового пояса +3 будет значение 180). Может принимать отрицательные значения.

Счетчик имеет встроенные часы с календарем, время и дата на которых задается при производстве, а также могут быть скорректированы в процессе эксплуатации.

Формирование пакетов с текущими данными происходит в моменты времени, кратные заданному в настройках периоду передачи данных:

- 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 формировании пакетов учитывается заданный в настройках часовой пояс.

4.1.2 ПАКЕТ С ЗАПРОСОМ КОРРЕКТИРОВКИ ВРЕМЕНИ

Передается один раз в сутки на LoRaWAN порт 4. Структура сообщения приведена в таблице 6.

Таблица 6

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

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

4.2 ПРИНИМАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

4.2.1 ПАКЕТ С НАСТРОЙКАМИ

Принимается на LoRaWAN порт 2. Структура сообщения приведена в таблице 7.

Таблица 7

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 1
1 байт	Настройка - подтверждение пакетов 1 – включено 0 – выключено
1 байт	Настройка – период передачи данных 1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа
1 байт	Настройка - Период сбора данных во внутренней памяти 1 – 1 час 2 – 6 часов 3 – 12 часов 4 – 24 часа
2 байта	Часовой пояс, в минутах (например для московского часового пояса +3 будет значение 180). Может принимать отрицательные значения.

4.2.2 КОМАНДА РАЗБЛОКИРОВКИ ЦИФРОВОГО ИНДИКАТОРА (ФУНКЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МАГНИТНОЙ ПЛОМБЫ)

Принимается на LoRaWAN порт 2. Структура сообщения приведена в таблице 8.
Таблица 8

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 2

4.2.3. ПАКЕТ С КОРРЕКТИРОВКОЙ ВРЕМЕНИ

Принимается на LoRaWAN порт 4. Структура сообщения приведена в таблице 9.
Таблица 9

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