



УСТРОЙСТВО LORAWAN®

ВЕГА СИ-13

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



РЕВИЗИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ	РЕВИЗИЯ СИ-13	ВЕРСИЯ ПО
20	2	3.2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
Назначение устройства	5
Алгоритм работы	5
Функционал	7
Маркировка	7
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
Характеристики устройства	8
Настройки по умолчанию	9
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ	10
Внешний вид устройства	10
Описание контактов	11
Настройка импульсных входов	12
Подключение терминального резистора	14
Индикация устройства	15
Датчик Холла	16
Радиоканал FSK	17
Подключение модема к персональному компьютеру	17
Подключение модема к персональному компьютеру через вега USB-UART преобразователь	18
Рекомендации по монтажу	20
Работа модема в режиме прозрачного радиоканала	22
Работа модема в режиме самостоятельного опроса	22
4 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА – версия 2.1	26
Модем Вега СИ-13 передает пакеты следующих типов	26
1. Пакет с информацией о накопленных импульсах, тревогах на охранных входах	26
2. Пакет с данными от внешнего устройства для режимов «Прозрачный радиоканал» и «Произвольный»	27
3. Пакет с данными от внешнего устройства для режима «ModBus RTU»	27
4. Пакет с данными от внешнего устройства для режимов «Прозрачный радиоканал» и «Произвольный» с меткой времени	28
5. Пакет с данными от внешнего устройства для режима «ModBus RTU» с меткой времени	28

6. Пакет с данными опроса счетчиков электроэнергии.....	29
7. Пакет с данными от счетчика тепла.....	29
8. Пакет, передаваемый при отсутствии ответа от подключенного прибора учета.....	29
9. Пакет, передаваемый при отсутствии ответа от устройства на ModBus или пользовательский запрос.....	30
10. Пакет, передаваемый при восстановлении обмена с прибором учета.....	30
11. Пакет, передаваемый при восстановлении обмена с прибором учета посредством пользовательского или ModBus запроса.....	30
12. Пакет с настройками.....	30
Модем Вега СИ-13 принимает пакеты следующих типов.....	32
1. Пакет с запросом настроек.....	32
2. Пакет с данными для передачи в интерфейс RS-232 или RS-485.....	32
3. Запрос состояний.....	32
4. Пакет с командой на внеочередной опрос.....	32
5. Пакет с настройками.....	32
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	35
6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	36
7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на модемы Вега СИ-13-232 и Вега СИ-13-485 (далее – модем) производства ООО «Вега-Абсолют» и определяет порядок установки и подключения, а также содержит команды управления и описание функционала.

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

ООО «Вега-Абсолют» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в настоящее руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Модем Вега СИ-13 имеет два варианта исполнения, отличающиеся только видом интерфейса обмена данными:

- ◉ Вега СИ-13-232 с интерфейсом RS-232;
- ◉ Вега СИ-13-485 с интерфейсом RS-485.

Вега СИ-13 предназначен для выполнения счета импульсов, приходящих на 2 независимых входа, с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN®.

Устройство Вега СИ-13 может применяться в качестве охранного блока, - все его входы могут быть настроены на использование в качестве охранных.

Модем используется совместно с любыми приборами учета коммунальных ресурсов и промышленным оборудованием с интерфейсами RS-232, RS-485, или импульсными выходами, таким как водосчётчики, электросчётчики, теплосчётчики. СИ-13 может работать в режиме прозрачного радиоканала, либо самостоятельно опрашивать приборы учета.

Оборудование, поддерживаемое в режиме самостоятельного опроса:

- ◉ Меркурий 206 R****
- ◉ Пульс СТК-15-М RS-485
- ◉ Энергомера СЕ102М

Питание модема осуществляется от внешнего источника питания с напряжением 9...36 В (DC).



Оборудование с импульсным выходом типа NAMUR не поддерживается

АЛГОРИТМ РАБОТЫ

Вега СИ-13 работает в следующем режиме:

«Активный» - рабочий режим устройства.

Устройство Вега СИ-13 поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN® – ABP и OTAA. Выбрать один из способов можно с помощью приложения «Vega LoRaWAN Configurator» (см. «Руководство пользователя» на программу).

Способ ABP. После подключения питания устройство сразу начинает работать в режиме «Активный».

Способ ОТАА. После подачи питания устройство начнёт отсчет случайного интервала времени от 1 секунды до 5 минут, по истечению которого приступит к осуществлению попыток присоединения к сети.

При необходимости переприсоединения к сети или инициирования внеочередного сеанса связи, необходимо поднести магнит к датчику Холла на 10 секунд. Устройство осуществит три попытки присоединения к сети в заданном при настройке частотном диапазоне.

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, модем продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 1 час.

Устройство формирует пакет с текущим состоянием с настраиваемым периодом от 5 минут до 24 часов. Пакеты сохраняются в память устройства и передаются при очередном сеансе связи с сетью LoRaWAN®.

Примеры

Если период сбора данных равен 24 часа, то формирование пакета будет осуществляться в 00.00 по внутренним часам устройства.

Если период сбора данных 12 часов, то в 00.00 и в 12.00, и так далее.

Период передачи данных может настраиваться от 5 минут до 24 часов. При выходе на связь устройство начинает отправлять пакеты с показаниями, начиная с самого раннего. Конкретное время передачи данных не может быть задано, оно определяется случайным образом для каждого устройства внутри выбранного периода передачи данных с момента подключения к сети.

Пример

Задан период передачи данных 30 минут, а устройство было запущено в 16:40 по внутренним часам устройства. При случайном подсчете, устройством было назначено время 16:41 для передачи пакета в получасовой период с 16:40 до 17:10. Таким образом, пакеты с данного устройства будут передаваться в 16:41, в 17:11, в 17:41, в 18:11 и так далее каждые 30 минут по внутренним часам устройства.

Время внутренних часов устанавливается автоматически при подключении к устройству через USB-UART, по радиоканалу FSK или с помощью MAC-команды.

ФУНКЦИОНАЛ

Модем Вега СИ-13 является устройством класса С (по классификации LoRaWAN®) и обеспечивает следующий функционал:

- ⊙ работа в режиме прозрачного радиоканала LoRaWAN® <-> RS-232 или LoRaWAN® <-> RS-485
- ⊙ самостоятельный опрос внешнего оборудования по протоколу ModBus RTU
- ⊙ самостоятельный опрос внешнего оборудования пользовательскими командами
- ⊙ самостоятельный опрос приборов учета по протоколам производителей
- ⊙ поддержка ADR (Adaptive Data Rate)
- ⊙ поддержка отправки пакетов с подтверждением (настраивается)
- ⊙ возможность переключения входов в режим «охранный» для подключения внешних датчиков протечки, охранных датчиков и т. Д.
- ⊙ выход на связь при срабатывании охранных входов
- ⊙ измерение температуры

МАРКИРОВКА

Маркировка устройства выполнена в виде наклеиваемой этикетки, которая содержит:

- ⊙ Наименование изделия;
- ⊙ DevEUI;
- ⊙ Месяц и год выпуска изделия;
- ⊙ Знаки сертификации.

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 ключи активации устройства в сети LoRaWAN®, дата производства и другие идентификаторы.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА

ОСНОВНЫЕ	
Входы импульсные	до 2
Максимальная частота импульсного сигнала	200 Гц
Входы охранные	до 2
Интерфейс	RS-232 или RS-485
Интерфейс для подключения к ПК	UART, радиоканал FSK
Диапазон рабочих температур	-40...+85 °С
Встроенный датчик температуры	да
LORAWAN®	
Класс устройства LoRaWAN®	C
Количество каналов LoRa	16
Частотные планы, поддерживаемые по умолчанию	RU868, EU868, KZ865, произвольный (на основе EU868)
Частотные планы, доступные под заказ	IN865, AS923, AU915, KR920, US915
Способ активации в сети LoRaWAN®	ABP или OTC
Период выхода на связь	5, 15, 30 минут, 1, 6, 12 или 24 часа
Тип антенны LoRa	внутренняя
Чувствительность	-138 dBm
Дальность радиосвязи в плотной застройке	до 5 км
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 15 км
Мощность передатчика по умолчанию	25 мВт (настраивается)
ПИТАНИЕ	
Внешнее питание	DC 9...36 В / 0.2А
КОРПУС	
Размеры корпуса, не более	90 x 49 x 46 мм
Степень защиты корпуса	IP65
Крепление	стяжками к опоре, на DIN-рейку, настенное
УПАКОВКА	
Размеры	95 x 50 x 46 мм
Масса	0,071 кг

НАСТРОЙКИ ПО УМОЛЧАНИЮ

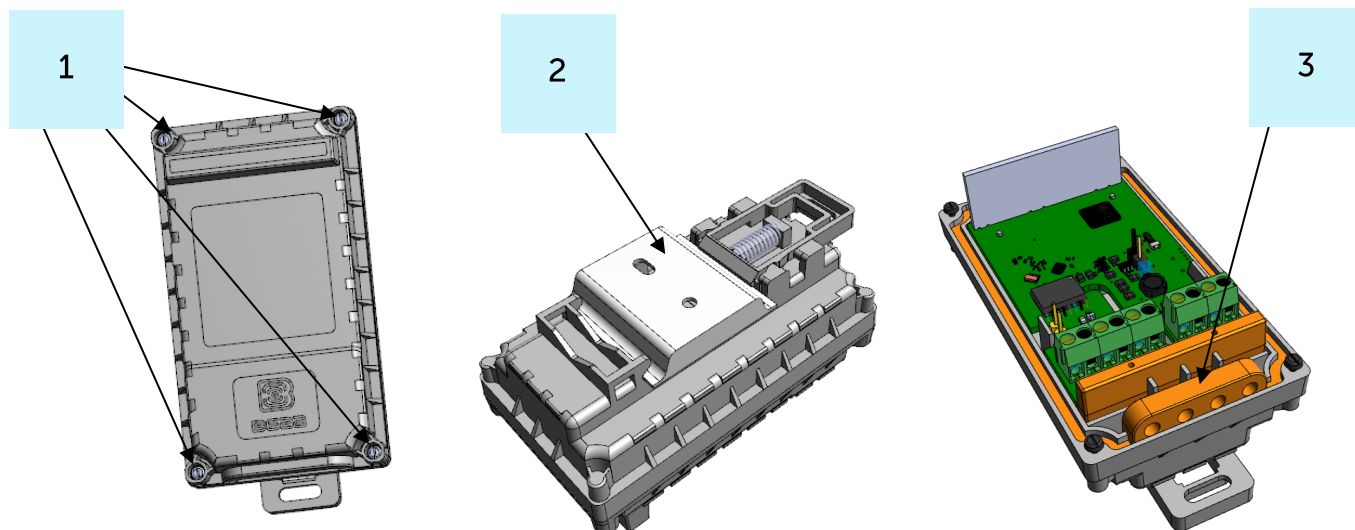
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Частотный план	RU868
Способ активации в сети	ОТАА
Автоматическое управление скоростью	включено
Запрашивать подтверждение	выключено
Задержка открытия первого приемного окна (Rx 1 delay)	1 секунда
Задержка на подтверждение присоединения к сети (Join accept delay)	5 секунд
Количество повторений отправки	1
Скорость	DR0
Мощность передатчика	14 дБм
Период передачи данных	24 часа
Период сбора данных	24 часа
Часовой пояс	UTC +00:00
Входы работают в режиме	импульсный
Режим опроса внешнего устройства	опрос выключен (только прозрачный радиоканал)
Скорость интерфейса	9600
Бит данных	8
Четность	нет
Стоповых бит	1
Таймаут ответа внешнего устройства	1000 мс

Для изменения настроек устройства необходимо подключиться к нему с помощью программы «Vega LoRaWAN Configurator». Вы можете скачать её на сайте в разделе «Программное обеспечение», там же находится руководство по работе с конфигуратором. [Перейти на страницу программы.](#)

3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

ВНЕШНИЙ ВИД УСТРОЙСТВА

Устройство Вега СИ-13 представлено в небольшом пластиковом корпусе, скрученном на шурупы с креплением под DIN-рейку.

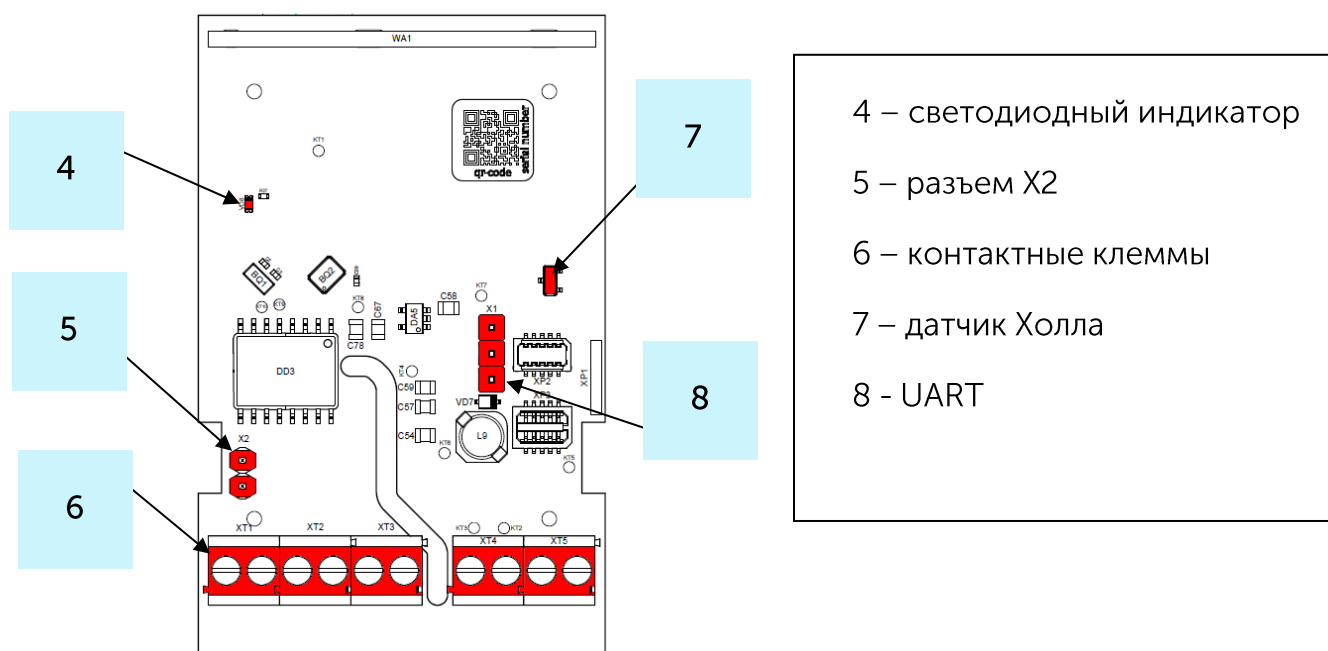


1 – шурупы \varnothing 2 мм x 8 мм, крестовые

2 – DIN-рейка с монтажными отверстиями \varnothing 3 мм

3 – силиконовый уплотнитель без сквозных отверстий, обеспечивающий степень защиты корпуса устройства IP65.

Все элементы управления и индикации, а также контакты для подключения расположены внутри корпуса на плате.



4 – светодиодный индикатор

5 – разъем X2

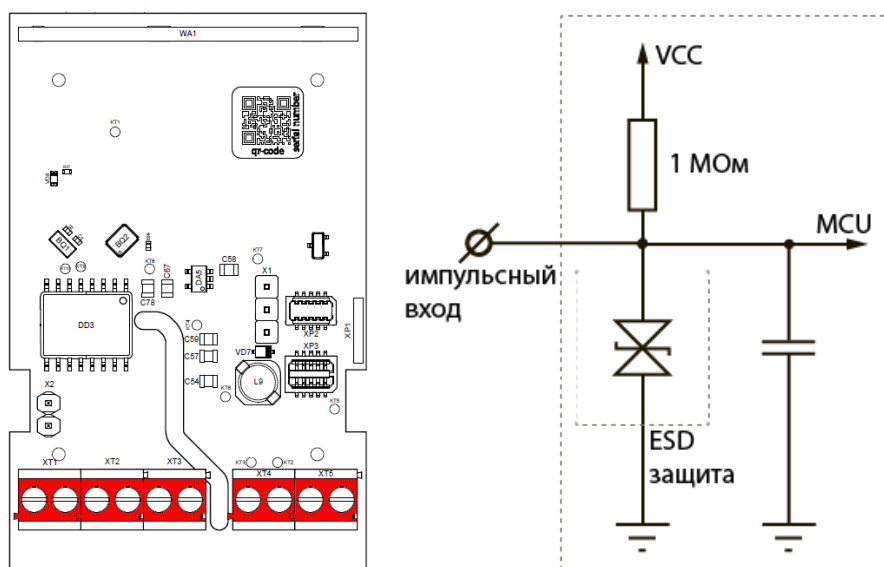
6 – контактные клеммы

7 – датчик Холла

8 - UART

ОПИСАНИЕ КОНТАКТОВ

При подключении модема к внешним устройствам следует учитывать внутреннюю схемотехнику его импульсных входов, приведенную ниже.



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

КОНТАКТ	ОПИСАНИЕ
A	RS-485 A
B	RS-485 B
Tx	RS-232 TX
Rx	RS-232 RX
GND OUT	Земля
GND OUT	Земля
COUNT 1	Вход 1
COUNT 2	Вход 2
GND	Земля
+V	Питание +

Для подключения RS-232 или RS-485 используется земля GND OUT, для подключения импульсных входов COUNT 1 и COUNT 2 используется земля GND.

В модеме присутствует настраиваемый фильтр импульсов (антидребезг). Для каждого импульсного входа имеется возможность настроить параметры: минимальная длительность импульса и минимальная длительность паузы между. Подсчет импульсов осуществляется для частот до 200 Гц.



Импульсные и охранные входы могут быть настроены на считывание замыкания (по умолчанию), размыкания входов или и того и другого одновременно

Импульсные входы модема позволяют подключать цепи со следующими типами замыкающих контактов:

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



Оборудование с импульсным выходом типа NAMUR не поддерживается

Полярность имеет значение только для цепи с «открытым коллектором».

Сброс показаний импульсов на входах производится через приложение «Vega LoRaWAN Configurator» либо путём поднесения магнита к датчику Холла на установленное время (см. ДАТЧИК ХОЛЛА).

Импульсные входы могут быть настроены для использования в режиме «Охрана» через приложение «Vega LoRaWAN Configurator». В таком случае устройство не осуществляет подсчет импульсов на «Охранном» входе, а только следит за изменением его состояния. В случае срабатывания «Охранного» входа устройство активируется и отправляет в сеть сообщение с сигналом тревоги.

Максимальная возможная частота генерации тревожных пакетов – раз в 1 секунду.

НАСТРОЙКА ИМПУЛЬСНЫХ ВХОДОВ

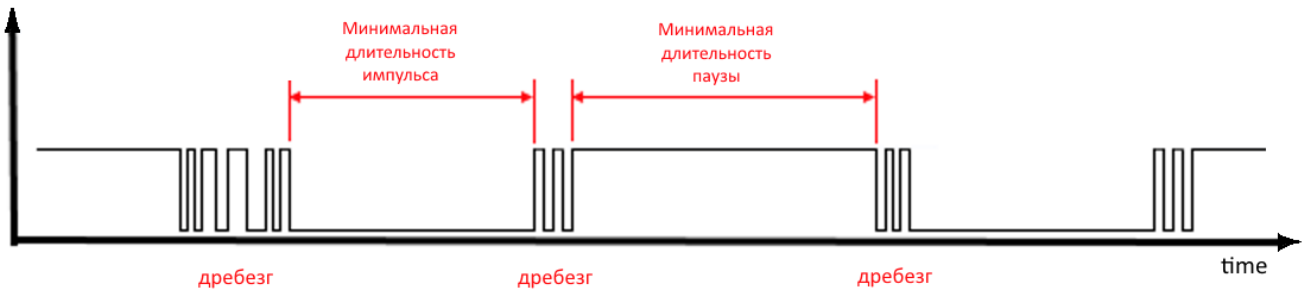
При подключении к приборам учета с импульсным выходом необходимо учитывать особенности импульса конкретного типа прибора учета: дребезг, минимальная длительность импульса и паузы. Для этого необходимо снять характеристики импульса осциллографом или получить информацию от производителя прибора учета.

В модеме реализован специальный программный фильтр импульсов (антидребезг). Фильтр представлен двумя настройками для каждого импульсного входа (см. раздел 4, вкладка «Настройки»). Рассмотрим особенности настроек фильтрации для разных импульсных выходов.

1. Механический импульсный выход

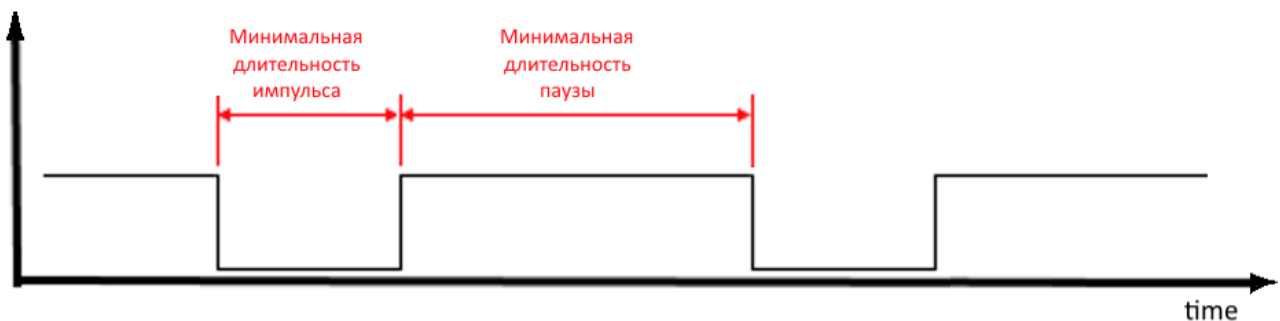
Обычно механический импульсный выход в приборах учета реализован на герконе, но это может быть и кнопка или другая механика. Главная проблема таких выходов — это дребезг контактов. В момент спада и фронта возникает множество дополнительных импульсов, которые не нужно учитывать в подсчете. Кроме того, длительность импульса плавает и зависит от текущего расхода прибора учета. Для корректного подсчета необходимо определить минимальную длительность полезного импульса и минимальную паузу между полезными импульсами (все что меньше – дребезг). Полученные значения необходимо задать в настройках модема.

Минимальная длительность полезного импульса — это длительность импульса, которую выдает прибор учета на максимальном расходе (максимальный расход указан в паспорте прибора учета). Эта длительность не включает время надребезг. Минимальную длительность паузы можно задать равной минимальной длительности импульса или больше, если необходимо. Обычно пауза между импульсами на порядок выше.



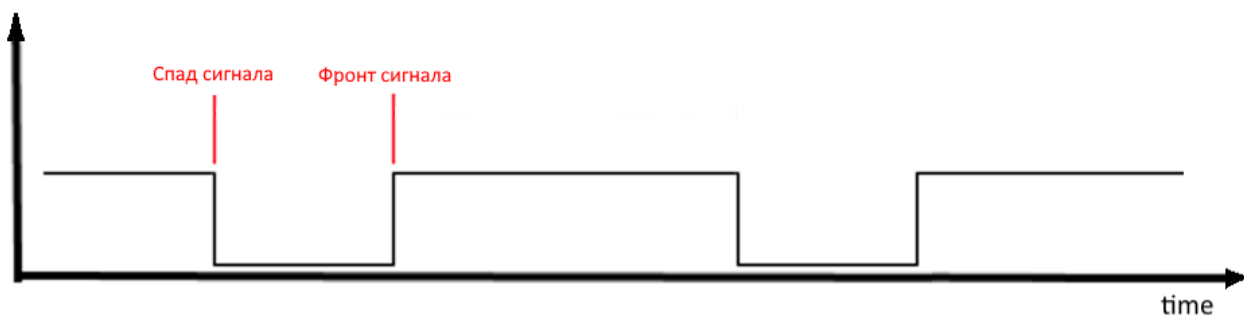
2. Электронный импульсный выход

У электронного импульсного выхода отсутствует дребезг (выход типа открытый коллектор). Такой выход обычно имеет фиксированную длительность импульса. Чтобы модем зафиксировал импульс необходимо задать в настройках минимальную длительность импульса меньше, чем фактическая длительность импульса, выдаваемая прибором учета.



3. Помимо фильтрации импульсов по длительности паузы и импульса в модеме предусмотрена возможность фильтрации импульса по фронту и спаду. Для детальной настройки следует обратиться к группе параметров фиксации импульсов на входах. Доступны значения: "по замыканию" (по спаду), "по размыканию" (по фронту) или "по замыканию и размыканию".

Импульсные входы модема по умолчанию находятся в состоянии логической единицы (разомкнуты). Если произвести замыкание одного из входов на контакт GND, то произойдет спад сигнала до состояния логического нуля. При настройке фиксации импульса по умолчанию (по замыканию) такой импульс будет посчитан.



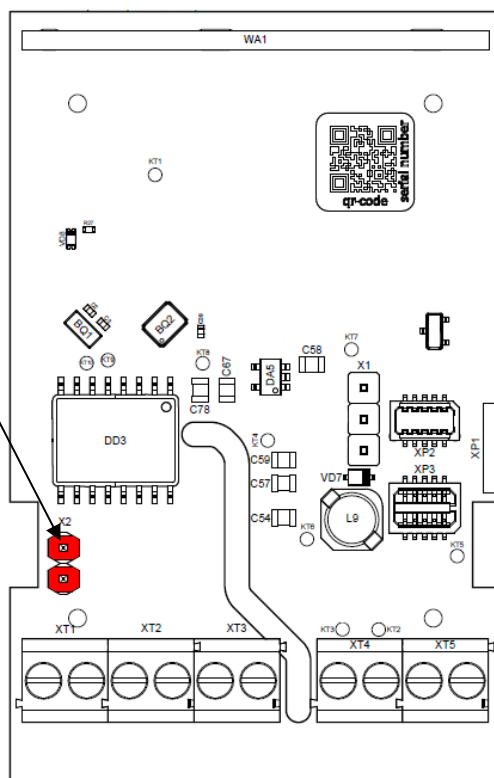
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛЬНОГО РЕЗИСТОРА

На плате устройства установлен терминальный резистор номиналом 120 Ом, который по умолчанию не активен.

Для активации терминального резистора нужно установить перемычку на разъем X2 на плате.

Терминальный резистор используется для защиты от помех на длинной линии RS-485, поэтому его имеет смысл активировать при длине линии 100 и более метров.

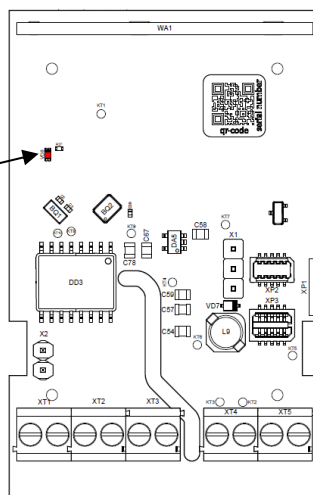
Расположение
разъёма X2 на
плате







ИНДИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА

Устройство имеет один светодиодный индикатор красного цвета, расположенный на плате. Индикация используется только на этапе активации устройства в сети LoRaWAN®.

Расположение
светодиодного
индикатора на
плате



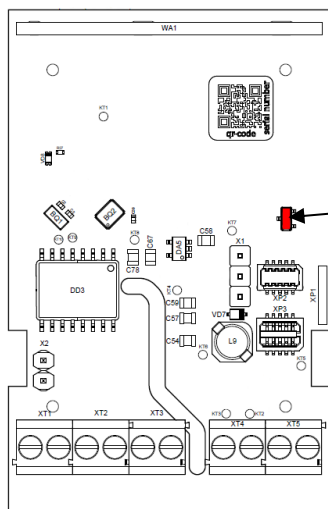
СИГНАЛ ИНДИКАТОРА		ЗНАЧЕНИЕ
	Короткие вспышки	Идет процесс присоединения к сети
	Одна длинная вспышка в течение 5 с	Устройство успешно присоединено к сети и в активном режиме
	Три вспышки по 1 с	Попытка присоединения окончилась неудачей
	Постоянное свечение	Ожидание, либо устройство подключено к конфигуратору



В случае неуспешной попытки присоединения к сети устройство продолжит накопление данных и будет осуществлять попытки присоединения к сети раз в 1 час

ДАТЧИК ХОЛЛА

Устройство оснащено датчиком Холла.



Расположение датчика Холла на плате

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТА	РЕЗУЛЬТАТ
1 секунда	Активация подключения к устройству через радиоканал FSK или интерфейс UART
3 секунды	Присоединение к сети
10 секунд	Сброс импульсов

РАДИОКАНАЛ FSK

Для локального беспроводного подключения к персональному компьютеру в устройстве реализовано переключение между режимами модуляции LoRa и FSK, то есть реализован радиоканал FSK. Для организации такого подключения используется дополнительное устройство «Вега FSK Dongle», которое подключается к USB-порту компьютера. Для чтения и изменения параметров модема используется программа «Vega LoRaWAN Configurator».

ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА К ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМПЬЮТЕРУ

Радиоканал FSK позволяет организовать локальное беспроводное (до нескольких десятков метров) подключение к счётчику для чтения и изменения его параметров.

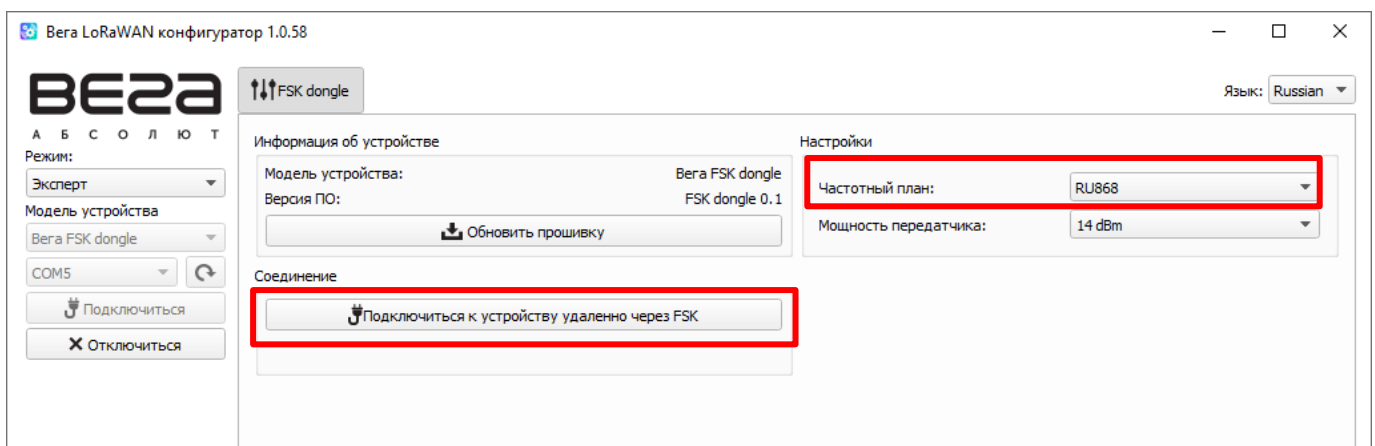
Для подключения по FSK потребуется:

- устройство «Вега FSK Dongle», которое подключается к USB-порту персонального компьютера;
- ключ FSK, который индивидуален для каждого устройства и содержится в QR-коде на наклеиваемой этикетке вместе с ключами активации в сети LoRaWAN® и другими идентификаторами.

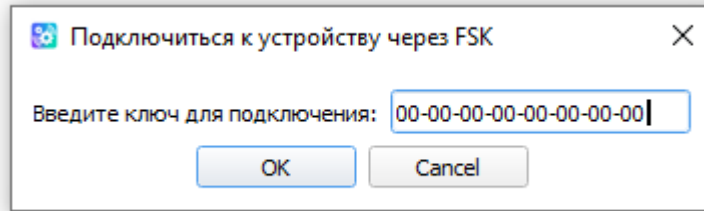
Порядок подключения, следующий:

1. Подключить «Вега FSK Dongle» к USB-порту компьютера.
2. Запустить программу «Vega LoRaWAN Configurator».
3. Нажать кнопку «Подключиться» в меню слева.

Программа автоматически распознает тип устройства и меню выбора устройства станет неактивным.



4. Нажать кнопку «Получить настройки» и убедиться, что частотный план совпадает с частотным планом устройства, к которому планируется подключение по FSK.
5. Нажать кнопку «Подключиться к устройству удаленно через FSK».
6. В появившееся окно ввести ключ FSK нужного счётчика и нажать «ОК».



7. Поднести магнит на 1-2 секунды к датчику Холла устройства или дождаться автоматического подключения (устройство активирует радиоканал FSK раз в две минуты).

Произойдет подключение к устройству, как если бы оно было подключено по USB, только в меню слева появится окно с параметрами FSK связи. Все настройки выполняются, как и при USB подключении, с использованием кнопок «Получить настройки» и «Применить настройки».



В момент активного сеанса связи с использованием радиоканала FSK, передача данных в сеть LoRaWAN® будет недоступна. Если были изменены настройки устройства, оно начнёт процедуру регистрации в сети заново, сразу после того, как сеанс работы с программой «Vega LoRaWAN Configurator» будет завершен.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДЕМА К ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМПЬЮТЕРУ ЧЕРЕЗ ВЕГА USB-UART ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

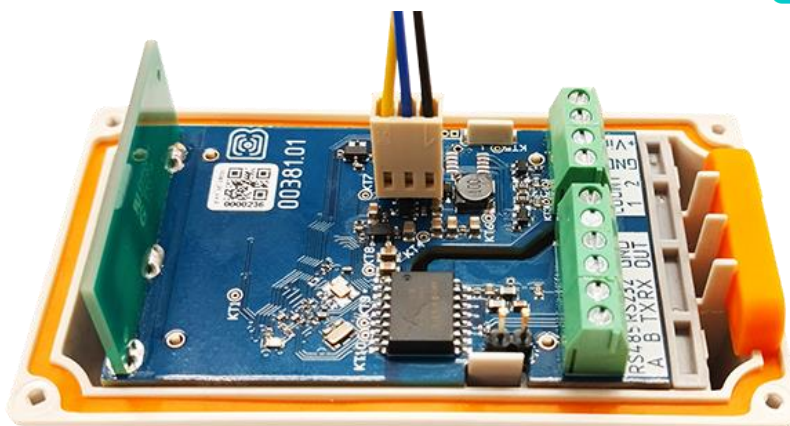
Вега USB-UART преобразователь позволяет организовать проводное подключение к модему для чтения и изменения его параметров. Для подключения необходимо предварительно установить драйвер для COM-порта MCP2200 или CP210x, которые можно найти [на сайте](#) в разделе «Загрузки».

Для подключения потребуется:

- устройство «Вега USB-UART преобразователь», которое подключается к USB-порту персонального компьютера;

Порядок подключения, следующий:

1. Подключить «Вега USB-UART преобразователь» к сервисному UART-разъему на плате устройства



2. Подключить преобразователь к USB разъему персонального компьютера
3. Запустить программу «Vega LoRaWAN Configurator»
4. В программе «Vega LoRaWAN Configurator» в меню слева переключиться в режим «эксперт», выбрать модель устройства и назначенный COM-порт. После этого нажать кнопку «Подключиться».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

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 натуральных экспериментов.



Перед началом монтажных работ необходимо убедиться, что на оборудовании установлена последняя версия прошивки

Для осуществления монтажа **понадобится**:

- ⦿ отвертка крестовая;
- ⦿ шило;
- ⦿ нож для зачистки провода;
- ⦿ ноутбук.

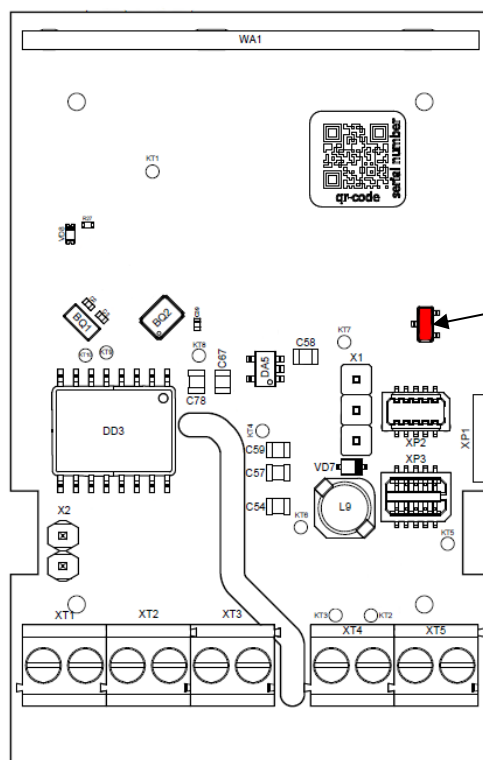
Пошаговый монтаж выглядит следующим образом:

1. Настройка всех устройств и подключение их в общую сеть (см. Руководство по разворачиванию сети) – как правило выполняется в офисе.
2. Определение удачных мест для монтажа на объекте с помощью тестера сети.
3. Обесточивание подключаемого оборудования, приборов учета и пр.
4. Изготовление отверстий в силиконовом уплотнителе под провода – строго по количеству проводов. **Необходимо помнить, что провод должен быть круглого сечения и не более 3 мм в диаметре.**



При удалении уплотнителя, а также при установке проводов другого диаметра или сечения возможно ухудшение характеристик устройства вплоть до выхода из строя вследствие попадания влаги внутрь корпуса

5. Подключение всех необходимых проводов в клеммы СИ-13.
6. Запуск устройства – подключение питания и регистрация модема в сети (автоматическая или путём поднесения магнита к датчику Холла на 10 секунд).



Расположение датчика Холла на плате

7. С помощью ноутбука убедиться, что устройство успешно передает данные.
8. Перед сборкой устройства необходимо сбросить накопленные при тестировании и подключении импульсы путем нажатия специальной кнопки в приложении «Vega LoRaWAN Configurator».
9. Сборка устройства.
10. Монтаж DIN-рейки или другой доступный способ крепления устройства на объекте.

РАБОТА МОДЕМА В РЕЖИМЕ ПРОЗРАЧНОГО РАДИОКАНАЛА

Для возможности использования модема совместно с различными программными комплексами диспетчеризации приборов учёта и промышленного оборудования в него добавлена возможность работы в режиме прозрачного радиоканала. В этом режиме модем работает шлюз между сетью LoRaWAN® и подключенным внешним прибором. СИ-13 может получать из LoRaWAN® сети данные, предназначенные для внешнего устройства, и без какой-либо обработки передавать их в интерфейс RS-232 или RS-485. Если внешнее устройство отвечает на запрос, модем передаёт полученные данные обратно в сеть, также без обработки, в виде одного или нескольких пакетов.

Таким образом, в режиме прозрачного радиоканала модем не формирует запрос и не обрабатывает ответ от прибора учёта. Обязанность сформировать запросы и анализировать ответы полностью ложится на внешнее приложение, работающее с Вега СИ-13 через сеть LoRaWAN®.

Для обеспечения работы устройства в режиме прозрачного радиоканала необходимо установить специальное ПО «LoRa2TCP» и «IoT Vega Server» (либо иное приложение поддерживающее работу с Вега СИ-13), которое можно скачать на сайте iotvega.com. Там же на странице приложения находится руководство по первичной настройке работы устройства в режиме прозрачного радиоканала.

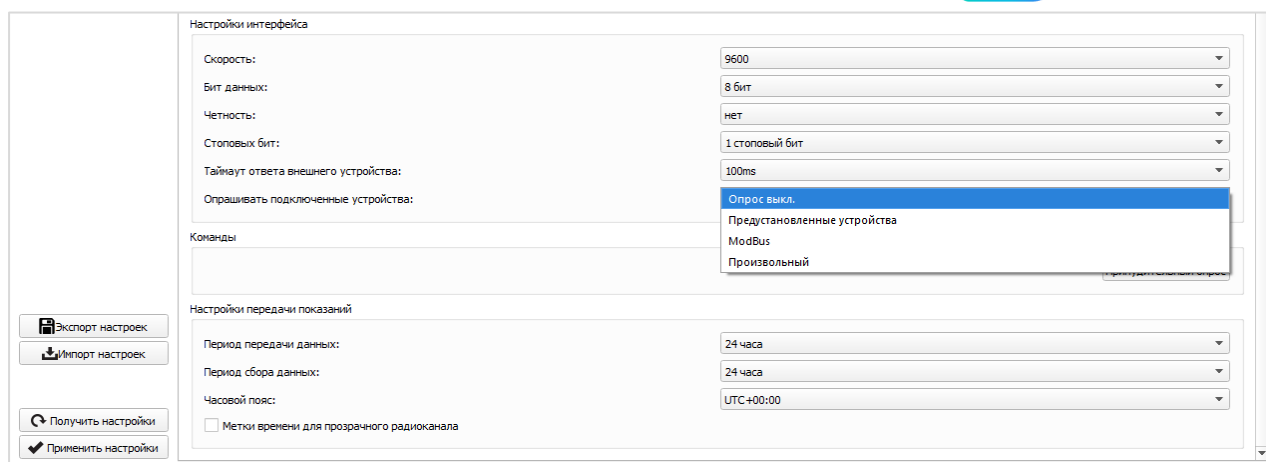
В Вега СИ-13 режим прозрачного радиоканала доступен всегда вне зависимости от настроек.

РАБОТА МОДЕМА В РЕЖИМЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОПРОСА

Вега СИ-13 может работать в режиме самостоятельного опроса любых подключенных по интерфейсам RS-232/RS-485 устройств. Для этого в программе «Vega LoRaWAN Configurator» нужно создать и настроить необходимые команды запросов и ожидаемых ответов. После этого модем начнёт опрашивать подключенные устройства с заданной периодичностью от 1 до 65535 секунд или согласно стандартному периоду сбора данных.

Поскольку запросы и ответы настраиваются вручную, модем Вега СИ-13 может опрашивать подключенные устройства по протоколу через интерфейс RS-232 или RS-485.

Для настройки режима самостоятельного опроса необходимо во вкладке «Вега СИ-13 232» или «Вега СИ-13 485» в выпадающем меню «Опрашивать подключенные устройства» выбрать желаемый пункт.



Настройки интерфейса

Скорость: 9600

Бит данных: 8 бит

Четность: нет

Стоповый бит: 1 стоповый бит

Таймаут ответа внешнего устройства: 100ms

Опрашивать подключенные устройства: **Опрос выкл.**

Команды

Настройки передачи показаний

Период передачи данных: 24 часа

Период сбора данных: 24 часа

Часовой пояс: UTC+00:00

Метки времени для прозрачного радиоканала

Экспорт настроек

Импорт настроек

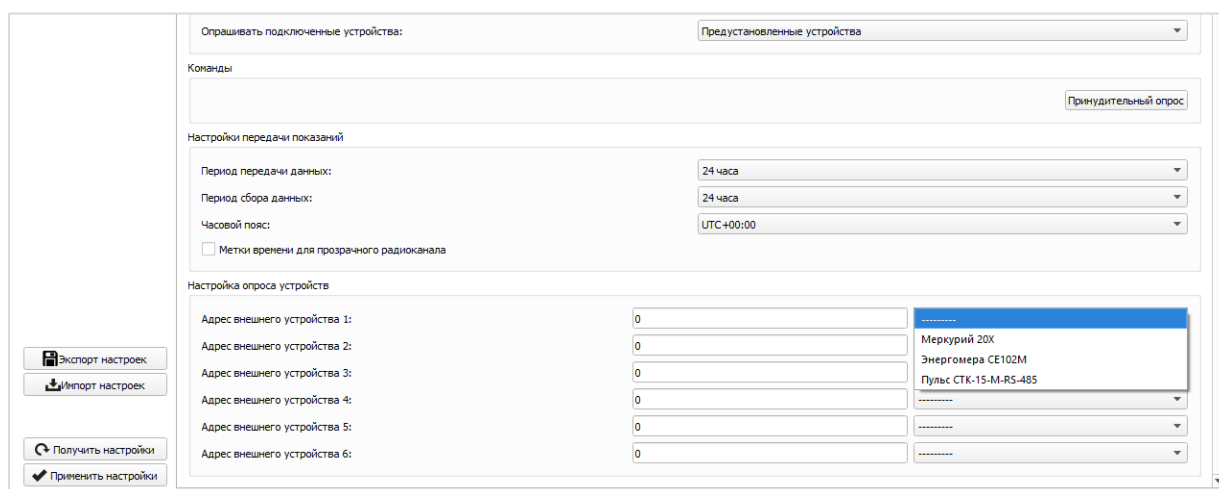
Получить настройки

Применить настройки

В режиме самостоятельного опроса может быть 4 варианта работы. Во всех режимах активен «прозрачный радиоканал» и периодическая отправка информации о накопленных импульсах, тревогах и прочих параметрах устройства Вега СИ-13.

Самостоятельный опрос отключен. В этом случае самостоятельный опрос подключённых устройств не производится.

Предустановленные устройства. Режим, позволяющий настроить опрос до 6 устройств поддерживаемых типов.



Опрашивать подключенные устройства: Предустановленные устройства

Команды

Настройки передачи показаний

Период передачи данных: 24 часа

Период сбора данных: 24 часа

Часовой пояс: UTC+00:00

Метки времени для прозрачного радиоканала

Настройка опроса устройств

Адрес внешнего устройства 1: 0

Адрес внешнего устройства 2: 0

Адрес внешнего устройства 3: 0

Адрес внешнего устройства 4: 0

Адрес внешнего устройства 5: 0

Адрес внешнего устройства 6: 0

Принудительный опрос

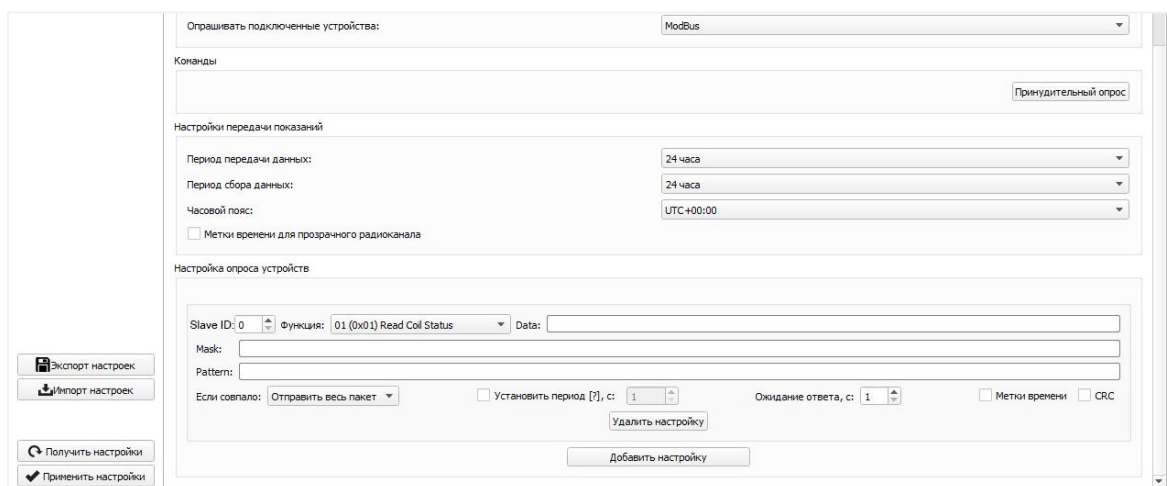
Экспорт настроек

Импорт настроек

Получить настройки

Применить настройки

ModBus RTU. Обмен данными с подключенным к СИ-13 устройством происходит с использованием протокола ModBus RTU. При необходимости этот режим можно настроить, воспользовавшись клавишей «Добавить настройку». В раскрывшемся меню можно провести настройку следующих параметров:



Slave ID – адрес подключенного устройства.

Функция – функция опроса регистров по протоколу ModBus RTU.

Data – поле, в котором следует прописать PDU согласно протоколу ModBus RTU, а также контрольную сумму, если не установлен флаг CRC в группе настроек данного запроса.

CRC – флаг, установка которого разрешает или запрещает отправку CRC в составе пакета в сеть LoRaWAN®.

Ожидание ответа – параметр, отвечающий за время ожидания ответа после отправки запроса. В случае, если ответ от подключенного устройства не поступил в течение указанного промежутка времени, то в сеть LoRaWAN® отправляется пакет с соответствующей информацией.

Установить период – включение данного параметра позволяет настроить период отправки запроса в интерфейс подключенного устройства более гибко, нежели это предложено в формате стандартных периодов сбора и передачи данных.

Mask – маска которая накладывается на ответ от подключенного устройства.

Pattern – последовательность байтов с которой сравнивается ответ от подключенного устройства.

Метка времени – флаг, позволяющий включать в состав пакета отправляемого в сеть LoRaWAN® метку времени, в которую был произведён опрос внешнего устройства.

Примеры

Вариант 1 (полное совпадение):

В ответ на запрос, подключенное устройство отправило такой пакет данных:
 010203040506070809 (9 байт данных)

Пользователем прописан паттерн (Pattern):
 019999990506070809 (9 байт данных)

Пользователем прописана маска (Mask):
 FF000000FFFFFFFF (размер маски – 9 байт)

FF – говорит о том, что этот байт из пакета данных от подключенного устройства, полностью сравнивается с паттерном (Pattern)

00 – говорит о том, что этот байт не сравнивается с паттерном (Pattern)

```
\01\02\03\04\05\06\07\08\09\  

\FF\00\00\00\FF\ FF\ FF\ FF\FF\  

\01\99\99\99\05\06\07\08\09\  


```

Вариант 2 (нет совпадения):

Ответ устройства: 010203040506070809 (9 байт данных)

Маска (Mask): FF000000FFFFFFFF (размер маски – 9 байт)

Паттерн (Pattern): 019999990506070101 (9 байт данных)

```
\01\02\03\04\05\06\07\08\09\  

\FF\00\00\00\FF\ FF\ FF\ FF\FF\  

\01\99\99\99\05\06\07\01\01\  


```

Если совпало – параметр, значение которого позволяет определить, что следует сделать с ответом подключенного устройства после сравнения с паттерном. Отправить если совпало или не производить отправку. В случае если совпадения нет, пакет в сеть LoRaWAN® не отправляется.

Произвольный. В данном режиме, пользователю предлагается прописать запросы, которые будут отправляться в интерфейс подключенного устройства с установленным периодом. Пользователь может задать любую последовательность байтов, что позволяет самостоятельно организовать работу с устройством, протокол обмена которого не поддержан в СИ-13. Для точной настройки необходимо нажать кнопку «Добавить настройку».

Функционал параметров Mask, Pattern и других аналогичен режиму самостоятельного опроса по протоколу «ModBus RTU» (стр. 18).

4 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА – ВЕРСИЯ 2.1

В данном разделе описана последняя версия протокола обмена данными СИ-13 с сетью LoRaWAN®. Версия протокола устройства отображается в «Конфигураторе» во вкладке «Информация».



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

МОДЕМ ВЕГА СИ-13 ПЕРЕДАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

1. Пакет с информацией о накопленных импульсах, тревогах на охранных входах

Передается регулярно или по событию на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 00 – По времени, 01 – по охранным входам 1 02 – по охранным входам 2 21 - превышен порог на импульсном входе 1 22 - превышен порог на импульсном входе 2 30 – по запросу	uint8
4 байта	Время формирования пакета (unixtime)	uint32
1 байт	Температура, °C	int8
4 байта	Показания на входе 1 (в зависимости от типа - число импульсов, либо состояние 0 – разомкнут, 1 - замкнут)	uint32
4 байта	Показания на входе 2 (в зависимости от типа - число импульсов, либо состояние 0 – разомкнут, 1 - замкнут)	uint32
1 байт	Значение основных настроек (битовое поле)	uint8

Бит	Значение
0 бит	Запрос подтверждения пакетов 0 - выключен, 1 – включен
1 бит	Режим входа 1: 0 – импульсный, 1 - охранный
2 бит	Режим входа 2: 0 – импульсный, 1 - охранный
3,4,5 биты	Период передачи данных: 3 == 0 4 == 0 5 == 0 - 5 минут 3 == 1 4 == 0 5 == 0 - 15 минут 3 == 0 4 == 1 5 == 0 - 30 минут 3 == 1 4 == 1 5 == 0 - 1 час 3 == 0 4 == 0 5 == 1 - 6 часов 3 == 1 4 == 0 5 == 1 - 12 часов 3 == 0 4 == 1 5 == 1 - 24 часа
6,7 биты	Режим работы интерфейса: 6 == 0 7 == 0 - только прозрачный радиоканал

	6 == 1 7 == 0 - опрос приборов учёта 6 == 0 7 == 1 - ModBus 6 == 1 7 == 1 - произвольный
--	---

Расшифровка битового поля «Значения основных настроек»

2. Пакет с данными от внешнего устройства для режимов «Прозрачный радиоканал» и «Произвольный»

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 13 - пакет с данными от внешнего устройства для режимов "Прозрачный радиоканал" и "Произвольный"	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе (для прозрачного радиоканала всегда 0. Отсчет с 0)	uint8
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных	uint16
1 байт	Размер данных в текущем пакете	uint8
1 байт	Порядковый номер пакета (в случае передачи нескольких пакетов, когда данные не помещаются в один. Отсчет с 0)	uint8
1 байт	Общее количество пакетов	uint8
массив	Данные [1-39 байт]	-

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 данными от внешнего устройства для режима «ModBus RTU»

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 04 - пакет с данными от внешнего устройства для режима "ModBus RTU"	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе (отсчет с 0)	uint8
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных	uint16
1 байт	Размер данных в текущем пакете	uint8
1 байт	Порядковый номер пакета (в случае передачи нескольких пакетов, когда данные не помещаются в один. Отсчет с 0)	uint8
1 байт	Общее количество пакетов	uint8
2 байта	Адрес стартового регистра	uint16
массив	Данные [1-37 байт]	-

4. Пакет с данными от внешнего устройства для режимов «Прозрачный радиоканал» и «Произвольный» с меткой времени

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 05 - пакет с данными от внешнего устройства для режимов "Прозрачный радиоканал" и "Произвольный"	uint8
4 байта	Время формирования пакета (unixtime)	uint32
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе (отсчет с 0)	uint8
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных	uint16
1 байт	Размер данных в текущем пакете	uint8
1 байт	Порядковый номер пакета (в случае передачи нескольких пакетов, когда данные не помещаются в один. Отсчет с 0)	uint8
1 байт	Общее количество пакетов	uint8
массив	Данные [1-35 байт]	-

5. Пакет с данными от внешнего устройства для режима «ModBus RTU» с меткой времени

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 06 - пакет с данными от внешнего устройства для режима "ModBus RTU"	uint8
4 байта	Время формирования пакета (unixtime)	uint32
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе (отсчет с 0)	uint8
2 байта	Общий размер полученных через интерфейс данных	uint16
1 байт	Размер данных в текущем пакете	uint8
1 байт	Порядковый номер пакета (в случае передачи нескольких пакетов, когда данные не помещаются в один. Отсчет с 0)	uint8
1 байт	Общее количество пакетов	uint8
2 байта	Адрес стартового регистра	uint16
массив	Данные [1-33 байт]	-

6. Пакет с данными опроса счетчиков электроэнергии

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 07 - опрос счетчика электроэнергии	uint8
1 байт	Тип устройства 01 - Энергомера 102М 02 - Меркурий 206	uint8
4 байта	Серийный номер прибора учета	uint32
1 байт	Результат опроса (1 – успех, 0 - ошибка)	uint8
4 байта	Время снятия показаний (unixtime)	uint32
4 байта	Показания, *100 (тариф 1)	uint32
4 байта	Показания, *100 (тариф 2)	uint32
4 байта	Показания, *100 (тариф 3)	uint32
4 байта	Показания, *100 (тариф 4)	uint32

7. Пакет с данными от счетчика тепла

Отправляется устройством на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 08 - опрос счетчика тепла	uint8
1 байт	Тип устройства 03 - Пульс СТК-15	uint8
4 байта	Серийный номер прибора учета	uint32
4 байта	Время формирования пакета (unixtime)	uint32
8 байт	Количество потребленной тепловой энергии, Вт	uint64
4 байта	Суммарный объем теплоносителя, л	uint32
4 байта	Время наработки, ч	uint32
2 байта	Текущая температура в подающем трубопроводе °С*100	uint16
2 байта	Текущая температура в обратном трубопроводе °С*100	uint16
2 байта	Текущий расход теплоносителя, л/час	uint16
4 байта	Текущий расход теплоносителя, л/час	uint32
4 байта	Мощность, Вт	uint32
1 байт	Среда ¹ (носитель)	uint8

8. Пакет, передаваемый при отсутствии ответа от подключенного прибора учета

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 09 - нет ответа от устройства	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе	uint8

¹ Поле Среда (носитель) кодируется в соответствии с протоколом MBUS (раздел протокола 8.4.1 Measured Medium Variable Structure)

1 байт	Тип устройства 01 - Энергомера 102М 02 - Меркурий 206 03 - Пульс СТК-15	uint8
4 байта	Серийный номер прибора учета	uint32

9. **Пакет, передаваемый при отсутствии ответа от устройства на ModBus или пользовательский запрос**

Передается на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 10 - нет ответа на пользовательский или ModBus запрос	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе	uint8

10. **Пакет, передаваемый при восстановлении обмена с прибором учета**

Передается на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 11 - восстановлен обмен с устройством	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе	uint8
1 байт	Тип устройства 01 - Энергомера 102М 02 - Меркурий 206 03 - Пульс СТК-15	uint8
4 байта	Серийный номер прибора учета	uint32

11. **Пакет, передаваемый при восстановлении обмена с прибором учета посредством пользовательского или ModBus запроса**

Передается на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 12 - восстановлен обмен с устройством по пользовательскому или ModBus запросу	uint8
1 байт	Порядковый номер настройки в конфигураторе	uint8

12. **Пакет с настройками**

Передается устройством на LoRaWAN® порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета, для данного пакета == 00	uint8
2 байта	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	-----

МОДЕМ ВЕГА СИ-13 ПРИНИМАЕТ ПАКЕТЫ СЛЕДУЮЩИХ ТИПОВ

 1. **Пакет с запросом настроек**

Передается приложением на LoRaWAN® порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета - запрос настроек 01	uint8

В ответ на данный пакет устройство пришлет пакет с настройками.

 2. **Пакет с данными для передачи в интерфейс RS-232 или RS-485**

Передается приложением на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета – 04	uint8
массив	Данные	

 3. **Запрос состояний**

Передается приложением на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета – 06	uint8

В ответ устройство отправит пакет с информацией о накопленных импульсах, тревогах на охранных входах.

 4. **Пакет с командой на внеочередной опрос**

Передается приложением на LoRaWAN® порт 2

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета – 15	uint8

 5. **Пакет с настройками**

Передается приложением на LoRaWAN® порт 3, полностью идентичен пакету от устройства.

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Причина передачи пакета 0x00	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 СИ-13 и их возможных значений



В таблице указаны значения в DEC, при отправке данные значения требуется перевести в HEX

ID настройки	Описание	Длина данных	Принимаемые значения
4	Запрашивать подтверждение	1 байт	1 – запрашивать 2 – не запрашивать
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
20	Скорость интерфейса	1 байт	1 – 4800 2 – 9600 3 – 14400 4 – 19200 5 – 38400 6 – 57600 7 – 115200 8 – 300 9 – 600 10 – 1200 11 – 2400
21	Таймаут ожидания ответа	2 байта	- 100 - 500 - 1000 - 3000 - 5000
34	Количество бит данных	1 байт	1 - 7 бит 2 - 8 бит
35	Количество стоповых бит	1 байт	1 - 1 бит 2 - 2 бита
37	Чётность	1 байт	1 - none 2 - even 3 - odd
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

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Модемы Вега СИ-13 должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5 °С до +40 °С и относительной влажности не более 85%.

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

6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модем поставляется в следующих комплектациях:

1. Модем Вега СИ-13-232 – 1 шт.

Винты – 4 шт.

Паспорт – 1 шт.

2. Модем Вега СИ-13-485 – 1 шт.

Винты – 4 шт.

Паспорт – 1 шт.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие изделия действующей технической документации при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в «Руководстве по эксплуатации».

Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня отметки о продаже в паспорте изделия, а при отсутствии такой отметки с даты выпуска. В течение гарантийного срока изготовитель обязан предоставить услуги по ремонту или заменить вышедшее из строя устройство или его составные части.

Изготовитель не несёт гарантийных обязательств при выходе изделия из строя, если:

- ⦿ изделие не имеет паспорта;
- ⦿ в паспорте не проставлен штамп ОТК и/или отсутствует наклейка с информацией об устройстве;
- ⦿ заводской номер (DevEUI, EMEI), нанесённый на изделие, отличается от заводского номера (DevEUI, EMEI), указанного в паспорте;
- ⦿ изделие подвергалось вмешательствам в конструкцию и/или программное обеспечение, не предусмотренным эксплуатационной документацией;
- ⦿ изделие имеет механические, электрические и/или иные повреждения и дефекты, возникшие при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации;
- ⦿ изделие имеет следы ремонта вне сервисного центра предприятия-изготовителя;
- ⦿ компоненты изделия имеют внутренние повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов/жидкостей и/или стихийными бедствиями (наводнение, пожар и т. п.).

Средний срок службы изделия – 7 лет.

При возникновении гарантийного случая следует обратиться в сервисный центр по адресу:

630009, г. Новосибирск, ул. Большевистская, 119А.

Контактный телефон +7 (383) 206-41-35.

e-mail: remont@vega-absolute.ru

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ	
Заголовок	Устройство LoRaWAN® Вега СИ-13
Тип документа	Руководство
Код документа	B02-СИ13-01
Номер и дата последней ревизии	20 от 23.01.2023

История ревизий

Ревизия	Дата	ФИО	Комментарии
01	23.03.2017	КЕВ	Дата создания документа
02	14.04.2017	КЕВ	Добавлены фото, мелкие правки
03	10.05.2017	КЕВ	Новые фото внешнего вида
04	29.05.2017	ПКП	Небольшие изменения протокола обмена
05	21.06.2017	КЕВ	Изменение в технических характеристиках
06	05.09.2017	КЕВ ПКП	Добавлен раздел «Vega LoRaWAN Configurator», дополнения в протоколе обмена
07	23.10.2017	КЕВ	Мелкие правки
08	04.05.2018	КЕВ	Правки касательно области применения на приборах учета с импульсными выходами, мелкие правки, новые иллюстрации в разделе «Работа с устройством»
09	21.12.2018	КЕВ	Добавлены разделы «Работа модема в режиме прозрачного радиоканала» , «Маркировка» , добавлен AppEui устройства в тех. характеристики
10	21.05.2019	КЕВ	Исправление опечатки в протоколе обмена «Расшифровка битового поля» биты 6 и 7
11	14.08.2019	КЕВ	Опечатка в описании пакета 5.
12	06.07.2020	КЕВ	Плановый пересмотр документа, мелкие правки
13	23.09.2020	КЕВ	Изменение логики работы устройства, новый режим опроса внешних устройств, изменения в протоколе обмена
14	09.08.2021	ПАВ	Плановая ревизия документации Изменение условий гарантии , новые разделы
15	08.02.2022	КЕВ	Новый раздел «Подключение терминального резистора»
16	11.03.2022	ХМА	Новая версия протокола обмена
17	28.03.2022	ХМА	Мелкие правки
18	25.10.2022	ХМА	Новая ревизия платы. Изменения в протоколе обмена, добавлен канал FSK

19	02.11.2022	ХМА	Изменения в пакете настроек
20	23.01.2023	ХМА	Изменения в протоколе обмена, индикации и работе с датчиком Холла



vega-absolute.ru

Руководство по эксплуатации © ООО «Вега-Абсолют» 2017-2023