



СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ БЕСПРОВОДНОЙ SET.SIB.LR

Руководство по эксплуатации

Содержание

1.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	3
1.1.	Назначение	3
1.2.	Функции	3
1.3.	Основные технические характеристики	4
2.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
3.	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	7
4.	ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
4.1.	Работа входов	7
4.2.	Работа в сети LoRaWAN	8
4.3.	Передача по резервному каналу связи	8
4.4.	Индикация и управление	9
4.5.	Активация счётчика	9
5.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА	9
6.	МОНТАЖ СЧЕТЧИКА	10
7.	НАСТРОЙКА СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ	10
8.	ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПО СЕТИ LORAWAN	16
9.	ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПО РЕЗЕРВНОМУ КАНАЛУ	19
10.	МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	20
11.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	20
12.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА	20
13.	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	21

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих пуско-наладочные работы счётчиков импульсных беспроводных SET.SIB.LR и содержит техническое описание устройства, описание функциональных возможностей, интерфейсной части, программы конфигуратора, сетевого протокола обмена уровня приложения, а также других сведений, необходимых для правильной эксплуатации счетчиков.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Счётчик импульсов беспроводной SET.SIB.LR (далее - счетчик) предназначен для использования в системах автоматизированного сбора, контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭР).

Счетчик производит подсчет импульсов, поступающих на каждый его счетный вход, и передает измеренные значения, а также состояние потенциальных входов по сети LoRaWAN.

Счетчик может использоваться в различных отраслях промышленности и народного хозяйства, в том числе и в жилищно-коммунальном хозяйстве.

1.2. Функции

Счетчик импульсов выполняет следующие функции:

- подсчёт импульсов, поступающих на импульсные входы;
- ведение журналов: часового, суточного, месячного, событий;
- фиксирование в журнале событий появления сигнала на аварийных входах;
- передача журналов по сети LoRaWAN по запросу;
- подсчёт остаточной ёмкости элемента питания;
- измерение температуры внутри корпуса счётчика;
- передача по сети LoRaWAN результатов измерений, согласно периоду передачи;
- внеочередная передача пакета «Авария» при появлении сигналов на аварийных входах;
- внеочередная передача результатов измерений при нажатии кнопки «Тест»;
- индцирование процесса сетевого обмена.

1.3. Основные технические характеристики

1.3.1. Обозначение счётчика импульсов:

Счетчик импульсов беспроводной SET .SIB. LR 0
1 2 3 4 5

Таблица 1 – Структура условного обозначения

№ поля	Описание поля	Код поля	Расшифровка
1	Количество измерительных каналов	4	4 измерительных канала
		10	10 измерительных каналов
		16	16 измерительных каналов
2	Корпус	68	Герметичный корпус IP68
		65	Герметичный корпус IP65
		20	Негерметичный корпус IP20
		DIN	Негерметичный корпус на DIN-рейку
3	Антенна	0	Внутренняя антенна
		A	Внешняя антенна
		S	Разъем SMA
4	Источник питания	0	Внутренний источник питания
		1	Внутренний и внешний источник питания
5	Диапазон рабочих температур	0	Диапазон рабочих температур от 0 до +55 °С
		1	Диапазон рабочих температур от -40 до +55 °С

1.3.2. Основные параметры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Максимальная частота следования импульсов	200 Гц
Диапазон измерения количества импульсов	от 0 до $2^{32}-1$
Предел допускаемой относительной погрешности измерения количества импульсов	$\pm 0,1 \%$
Размер часового журнала, записей	1024
Размер суточного журнала, записей	256
Размер месячного журнала, записей	256
Размер журнала событий, записей	438
Диапазон частот радиосигнала	860 – 1020 МГц
Класс устройства по спецификации LoRaWAN	A
Количество радиоканалов	16
Выходная мощность радиопередатчика	не более 25 мВт
Чувствительность приёмника	-137 дБм
Количество импульсных входов	4, 10, 16
Количество входов «Авария»	4, 10, 16

Тип входного сигнала	сухой контакт (геркон, кнопка), открытый коллектор, Namur
Способ подключения к ПК	USB или UART
Габаритные размеры счетчика, без монтажных комплектов и внешней антенны, мм:	
SET.SIB.LR.X.68.X.X.X.0, SET.SIB.LR.X.65.X.X.X.0	115; 103; 41
SET.SIB.LR.X.20.X.X.X.0	99; 48; 38
SET.SIB.LR.4.DIN.X.X.X.0	95; 37; 58
SET.SIB.LR.10.DIN.X.X.X.0, SET.SIB.LR.16.DIN.X.X.X.0	95; 107; 58
Масса не более:	
SET.SIB.LR.X.68.X.X.X.0, SET.SIB.LR.X.65.X.X.X.0	200
SET.SIB.LR.X.20.X.X.X.0	150
SET.SIB.LR.4.DIN.X.X.X.0	150
SET.SIB.LR.10.DIN.X.X.X.0, SET.SIB.LR.16.DIN.X.X.X.0	300
Степень защиты по ГОСТ 14254 :	
SET.SIB.LR.X.68.X.X.X.0	IP68
SET.SIB.LR.X.65.X.X.X.0	IP65
SET.SIB.LR.X.20.X.X.X.0	IP20
Срок службы	не менее 12 лет

1.3.3. Электропитание счетчика осуществляется от встроенного источника тока.

1.3.4. Срок непрерывной работы счетчика от одного элемента питания зависит от условия прохождения сигнала и настроек передатчика. Минимальный срок работы указан в таблице 2.

Таблица 2

Период передачи	Срок непрерывной работы счетчика, лет, не менее
1 раз в час	1,5
1 раз в 2 часа	3
1 раз в 4 часа	5,5
1 раз в 6 часов	8
1 раз в 12 часов	13

1.3.5. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0 до +55 °С или от -40 до +55 °С в зависимости от исполнения,

- относительная влажность воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

1.3.6. Внешний вид счётчиков представлен на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1. Внешний вид счётчика SET.SIB.LR.X.20.X.X.X.0.



Рисунок 2. Внешний вид счётчика SET.SIB.LR.X.68.X.X.X.0, SET.SIB.LR.X.65.X.X.X.0.



Рисунок 3. Внешний вид счётчика SET.SIB.LR.4.DIN.X.X.X.0.



Рисунок 4. Внешний вид счётчика SET.SIB.LR.10.DIN.X.X.X.0, SET.SIB.LR.16.DIN.X.X.X.0.

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Счетчик импульсов поставляется совместно с документацией на него и монтажными комплектами в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

	Исполнение счетчика			
	SET.SIB.LR.X.68.A, SET.SIB.LR.X.65.0, SET.SIB.LR.X.DIN.0	SET.SIB.LR.X.20.0	SET.SIB.LR.X.65.S, SET.SIB.LR.X.DIN.S	SET.SIB.LR.X.20.S
Счетчик импульсов	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Антенна	1* шт.	1 шт.	1 шт. по отдельной заявке	1 шт. по отдельной заявке
Паспорт	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Проходная втулка	-	1 шт.	-	1 шт.
Гарантийные этикетки	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Стяжка	-	2 шт.	-	2 шт.
Монтажный комплект	-	1 шт.	-	1 шт.

* Для исполнений SET.SIB.X.X.68.A устанавливается антенна GSM-02-30 (для приклеивания на стекло, длина кабеля 3 м).

Для исполнений SET.SIB.X.X.X.X.1 поставляется блок питания по отдельной заявке.

3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

3.1. Счетчик импульсов подлежит эксплуатации при условиях окружающей среды, описанных в п.1.3.5.

3.2. Не допускается воздействие воды (за исключением счетчиков импульсов со степенью защиты оболочки IP65 и IP68 по ГОСТ 14254), присутствие пыли или агрессивных газов.

3.3. Не допускается располагать счетчик импульсов вблизи мощных источников электромагнитных и тепловых излучений или в местах, подверженных тряске или вибрации.

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Работа входов

Счётчик имеет от 4 до 16 входов. Каждый вход может быть настроен как импульсный или как аварийный. В случае, если вход настроен как счётный, то счётчиком производится подсчёт импульсов, поступающих на этот вход. Причём, для фильтрации дребезга, для каждого входа задаётся минимальная длительность импульса в мс. и импульсы, с длительностью меньше этой величины счётчиком не воспринимаются. Результаты счёта сохраняются в журналы: в часовой – в начале каждого часа, в суточный – в начале каждых суток, в месячный – в начале отчётного дня месяца.

В случае, если вход настроен, как аварийный, то при поступлении сигнала на этот вход (переход логического уровня с «1» на «0»), счётчик производит запись в журнал событий. В записи содержится время наступления события, состояние счётчика, тип события. Так же при срабатывании аварийного входа, производится передача по сети аварийного пакета.

4.2. Работа в сети LoRaWAN

Счётчик поддерживает 2 способа активации в сети:

- ABP (Activation By Personalization) - счётчик отправляет данные по сети LoRaWAN при сеансе связи, согласно настроенному периоду передачи данных;
- OTAA (Over The Air Activation) - счётчик осуществляет 8 попыток присоединения к сети в заданном при настройке частотном плане. При получении подтверждения активации в сети LoRaWAN счётчик начинает отправлять пакеты данных. Если все предыдущие попытки оказываются неудачными, то счётчик продолжит осуществлять попытки присоединения к сети согласно настроенному периоду передачи данных. Счётчик является устройством класса A по классификации LoRaWAN.

Счётчик поддерживает режим ADR («Adaptive Data Rate» или «Автоматическое управление скоростью»).

Счётчик может отправлять пакеты с подтверждением или без него. Если счётчик настроен на отправку пакетов с подтверждением, то он будет отправлять пакет 8 раз до получения подтверждения от сервера связи. Если подтверждение не будет получено за 3 сеанса связи, то при следующем сеансе счётчик будет пытаться заново зарегистрироваться в сети.

Согласно периоду передачи, счётчик передаёт архивные данные, снятые на начало часа по внутренним часам. При передаче данных используются данные, снятые на ближайший момент времени, кратный заданному в настройках интервалу передачи:

- при периоде передачи 1 час – передаются данные на начало текущего часа,
 - при периоде передач и 2 часа – передаются данные на 00:00, 02:00, 04:00 и т.д.,
 - при периоде передачи 4 часа – передаются данные на 00:00, 04:00, 08:00 и т.д.,
 - при периоде передачи 6 часа – передаются данные на 00:00, 06:00, 12:00, 18:00,
 - при периоде передачи 12 часов – передаются данные на 00:00, 12:00,
 - при периоде передачи 24 часа – передаются данные на 00:00,
- если период передачи задан менее часа, то передаются текущие данные.

Каждые 3 дня счётчик передаёт пакет со своим текущим временем. В случае расхождения этого времени от серверного, сервер в ответ при следующем сеансе обмена может передать пакет с коррекцией времени.

После регистрации в сети и по запросу счётчик передаёт информационный пакет, содержащий данные о производителе, модели счётчика, дату производства, версию печатной платы, версию ПО и протокола обмена, остаточный заряд элемента питания, кол-во отправленных пакетов.

4.3. Передача по резервному каналу связи

С заданной периодичностью (по умолчанию раз в 3 минуты) счётчик передаёт текущие показания по радиоканалу с модуляцией FSK. Параметры радиоканала следующие:

- частота – 868.95 МГц для региона RU, 865.7 для региона KZ,
- скорость – 100 кбит/с,
- мощность – 10 мВт (по умолчанию),
- синхрослово – 0x3D54.

4.4. Индикация и управление

У счётчика на печатной плате имеется светодиод, отображающий процесс работы в сети: красный или оранжевый цвет светится при передаче данных, причём длительность свечения соответствует длительности передачи, при приёме данных загорается зелёный светодиод на 100мс.

Элемент питания к плате счётчика может подсоединяться через разъём или может быть припаян к плате. В случае, когда элемент питания припаян, на плате счётчика будет перемычка J1 или «БАТ» через которую подаётся питание в схему счётчика и перед началом работы необходимо установить эту перемычку.

У счётчика на печатной плате имеется кнопка «Тест». По короткому нажатию на эту кнопку счётчик делает внеочередную передачу текущих данных, при нажатии не менее 3 с, счётчик сбрасывает состояние регистрации в сети и заново регистрируется.

4.5. Активация счётчика

4.5.1. Для запуска счётчика необходимо подать питание в его схему. Для этого необходимо открыть верхнюю крышку счётчика и подсоединить элемент питания, если он не припаян на плату или установить перемычку «БАТ» (J1), если элемент питания припаян.

4.5.2. Через 4 минуты после подачи питания счётчик сделает запрос на корректировку времени.

4.5.3. Для внеочередной отправки данных можно нажать кнопку «Тест».

5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА

Подключите приборы учета ресурсов к счетчику импульсов, соблюдая полярность. На рисунке 5 приведён пример подключения двух приборов учёта.

При подключении импульсных датчиков с активной выходной цепью необходимо убедиться, что высокий уровень выходного напряжения с датчика находится в диапазоне от 1,8 до 3,0 В, а низкий уровень не более 0,6 В. Для датчика импульсов с большим уровнем сигналов рекомендуется использовать пассивный делитель напряжения.



Рисунок 5 - Пример подключения приборов учета ресурсов к счетчику.

6. МОНТАЖ СЧЕТЧИКА

6.1. Используя один из монтажных комплектов из комплекта поставки или DIN-рейку, закрепите счетчик импульсов в любом удобном месте.

ВНИМАНИЕ! Перед монтажом убедитесь в наличии гарантийной этикетки внутри корпуса счетчика или на его боковой поверхности.

6.2. При выборе места крепления необходимо учитывать длину кабеля связи прибора учета с счетчиком импульсов. Длина кабеля связи не должна превышать 2 м. для сигналов типа Namig и 500 м. для сигналов типа «сухой контакт» и «открытый коллектор». Не располагайте кабель связи с прибором учёта вблизи источника мощного электромагнитного излучения, это может привести к ошибочному счёту.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется устанавливать счетчик импульсов на трубах холодного водоснабжения в связи с возможностью появления на них конденсата.

6.3. Закрепите провод внутри корпуса счетчика при помощи стяжки для предотвращения его выдергивания из корпуса. При наличии двух проводов с одной стороны счетчика закреплять оба провода одной стяжкой.

6.4. Закройте крышку счетчика импульсов и опломбируйте счетчик в соответствии с указаниями п.8.3.

ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатировать счетчик импульсов при снятой или неопломбированной крышке.

7. НАСТРОЙКА СЧЕТЧИКА ИМПУЛЬСОВ

7.1. Для настройки счетчика необходимо:

- для исполнений без USB – переходник USB-UART,
- для исполнений с USB – кабель miniUSB,
- персональный компьютер с установленным драйвером для переходника и программой «Конфигуратор». Конфигуратор можно скачать с сайта chronosmeter.com в разделе «Программное обеспечение», «Программы для пуско-наладочных работ».

7.2. Запитайте счётчик импульсов, подсоединив элемент питания, либо установив перемычку на контакты «БАТ», если элемент питания припаян на плату. Подсоедините к разъёму «КОНФ» счётчика импульсов преобразователь USB-UART, либо кабель miniUSB, подключенный к компьютеру, запустите программу «Конфигуратор».

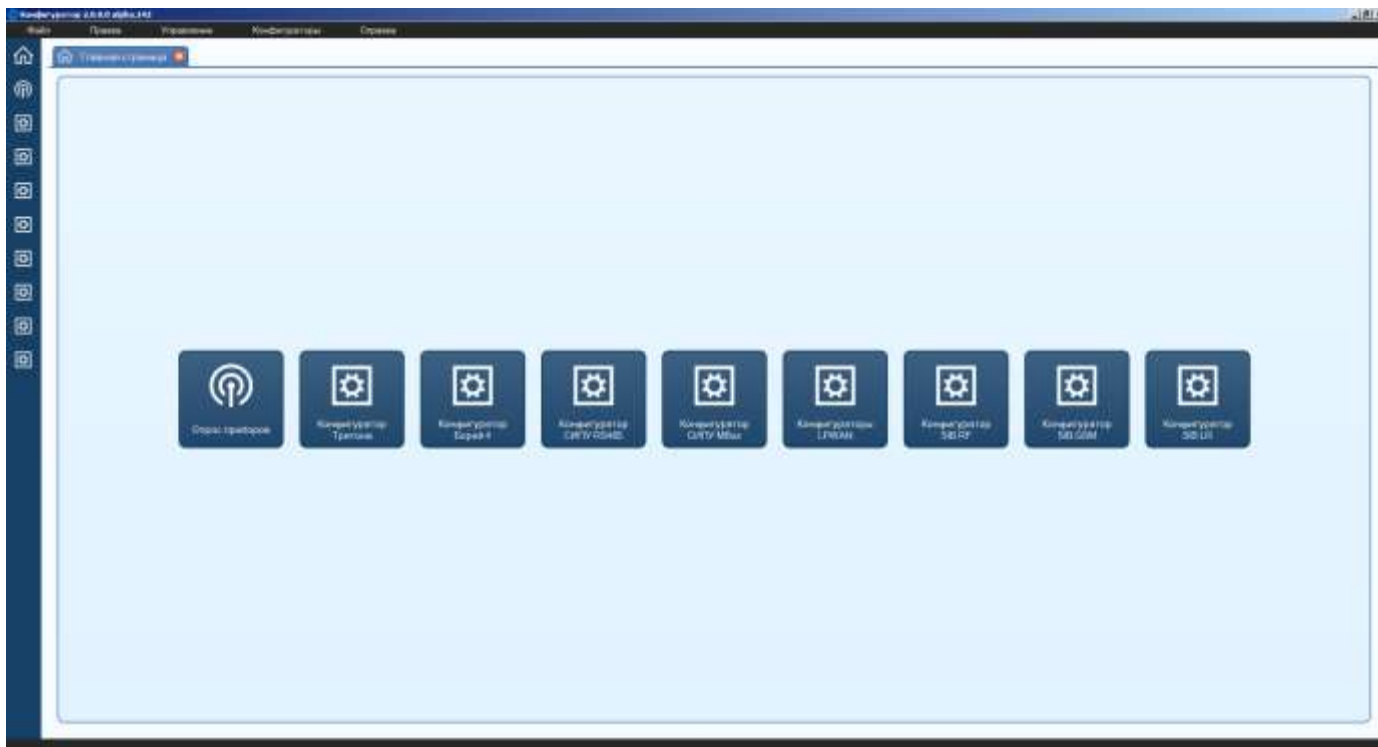


Рисунок 6. Конфигуратор Хронос

- 7.3. В программе «Конфигуратор» выберите «Конфигуратор SIB.LR».
- 7.4. На первой вкладке в поле «Окружение» выберите COM-порт, соответствующий переходнику USB-UART или самому счётчику и откройте его.
- 7.5. В поле «Информация» нажмите кнопку «Чтение», должны заполниться поля информации о счётчике импульсов.
- 7.6. Установите время в счётчике импульсов, для этого в поле «Часы реального времени» установите флажок «Синхронизация с ПК», либо введите время вручную и нажмите кнопку «Запись».
- 7.7. В поле «Отчётный день» задайте день месяца, в который должны записываться данные в месячный журнал.
- 7.8. В поле «Период передачи» задайте период передачи данных счётчиком в часах, либо в минутах.
- 7.9. Задайте часовой пояс в часах.

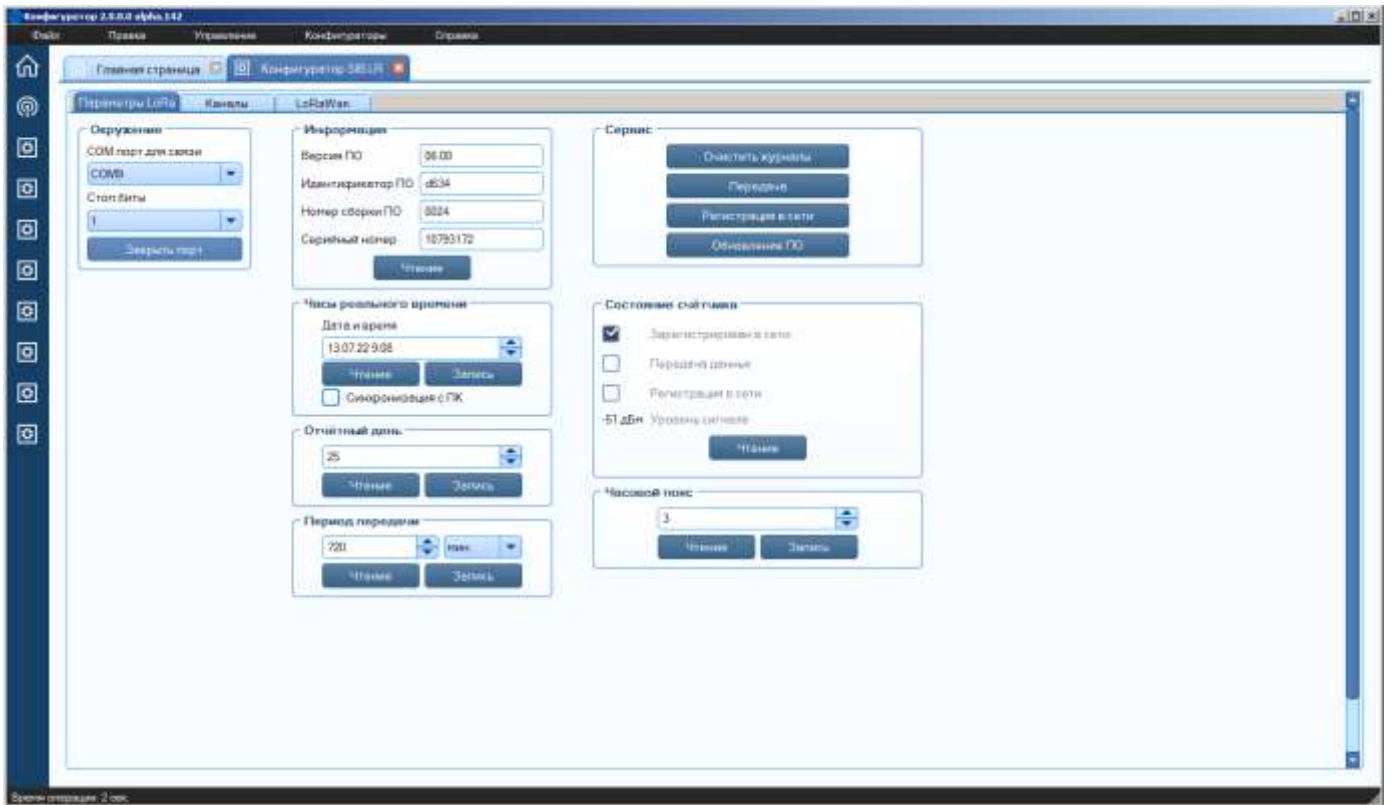


Рисунок 7. Вкладка «Параметры LoRa».

7.10. Перейдите на вкладку «Каналы». Здесь есть окна, отображающие настройки каналов, текущие показания каналов, а также поле «Прибор», в котором можно задать настройки канала и текущее значение.

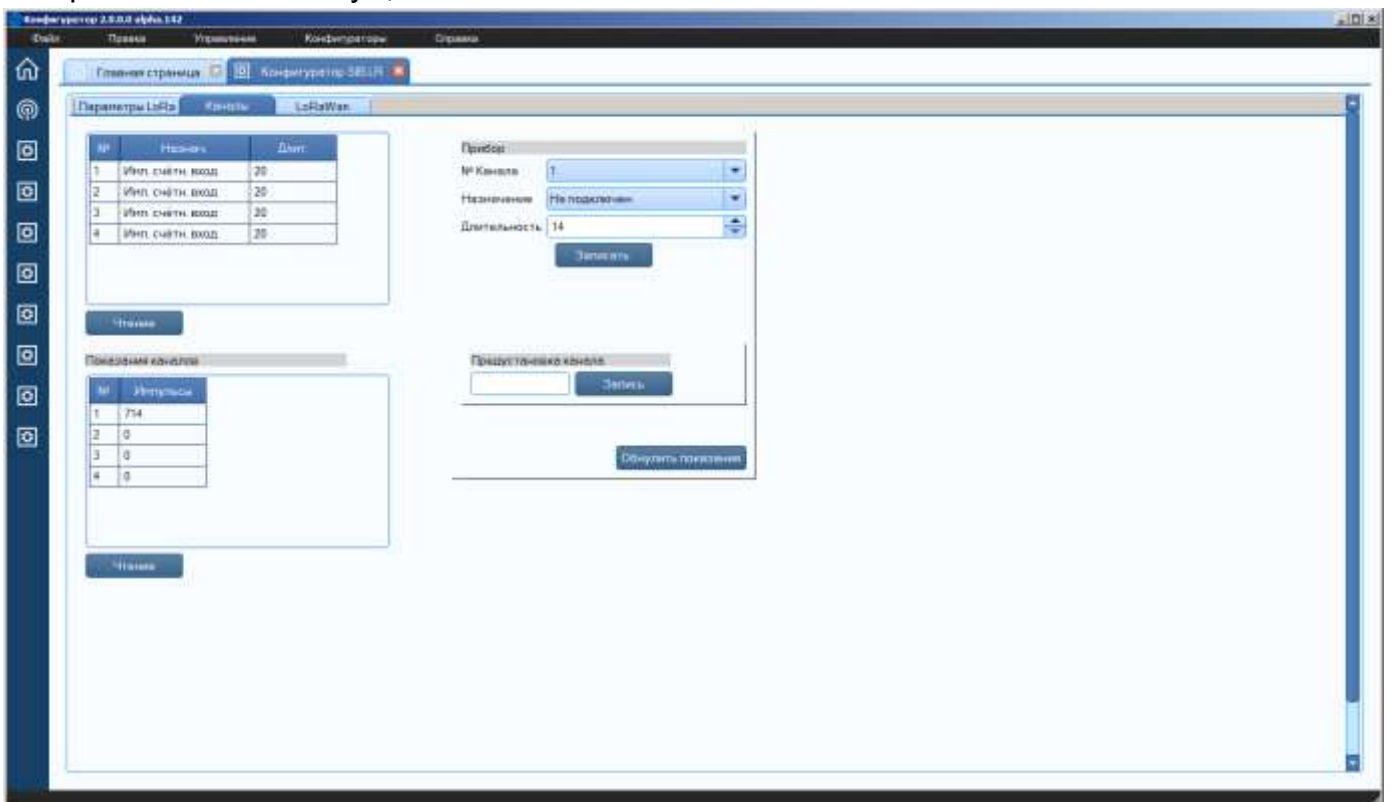


Рисунок 8. Вкладка «Каналы».

- В поле «Прибор» выберите номер канала, который необходимо настроить.
- Выберите назначение канала, если канал настроен как «аварийный», то при изменении состояния на «замкнуто» на этом канале в журнал событий счётчика будет внесена запись, содержащая время возникновения события, состояния входов и текущие показания, также произойдёт внеочередная передача данных.

- Введите в строку «Длительность» минимальную длительность импульса в миллисекундах 14...1000. Это необходимо для фильтрации дребезга при срабатывании датчика, подключенного к каналу. Обычно для датчиков с выходом «открытый коллектор» (электросчётчики, теплосчётчики) длительность задаётся 20 мс. Для датчиков с выходом типа геркон (водосчётчики) длительность от 100 до 500 мс.

- Нажмите кнопку «Записать».

- Если необходимо задать начальное значение количества импульсов, то введите требуемое число в окно «Предустановка канала» и нажмите «Запись», если задавать начальное значение на самом счётчике не требуется, то обнулите показания, нажав кнопку «Обнулить показания».

- После окончания конфигурирования всех каналов, для проверки записанных настроек по каналам, нажмите кнопку «Чтение», расположенную под окном отображения настроек.

- Для чтения текущих показаний в импульсах нажмите кнопку «Чтение» в поле «Показания каналов».

7.11. Перед началом эксплуатации рекомендуется убедиться в работоспособности первичных преобразователей и счетчика импульсов. Данная проверка производится сравнением меняющихся показаний первичных преобразователей и считанных показаний каналов.

7.12. Перейдите на вкладку «LoRaWan». Здесь можно задавать и считывать идентификатор сети, адрес устройства в сети (devAddr), уникальный идентификатор устройства (DevEUI), идентификатор приложения (AppEUI), ключ приложения (AppKey), ключ сессии сети (NwkSKey), ключ сессии приложения (AppSKey).

7.13. В поле «Частотный план» выберите предустановленные частотные планы, либо задайте частоты каналов вручную.

7.14. Выберите начальную скорость обмена, SF12 – минимальная скорость, SF7 – максимальная.

7.15. Выберите мощность передачи в dBm.

7.16. Установите флаг «Подтверждение передачи», если требуется. При этом счётчик будет делать несколько попыток передать данные, пока не придёт подтверждение от сервера. Максимальное количество попыток – 8.

7.17. Установите флаг «Адаптивная скорость передачи», если требуется. При этом скорость передачи будет подстраиваться под условия прохождения сигнала до базовой станции.

7.18. Выберите тип сети, в которой работает базовая станция.

7.19. Выберите способ регистрации в сети.

7.20. Нажмите кнопку «Запись».

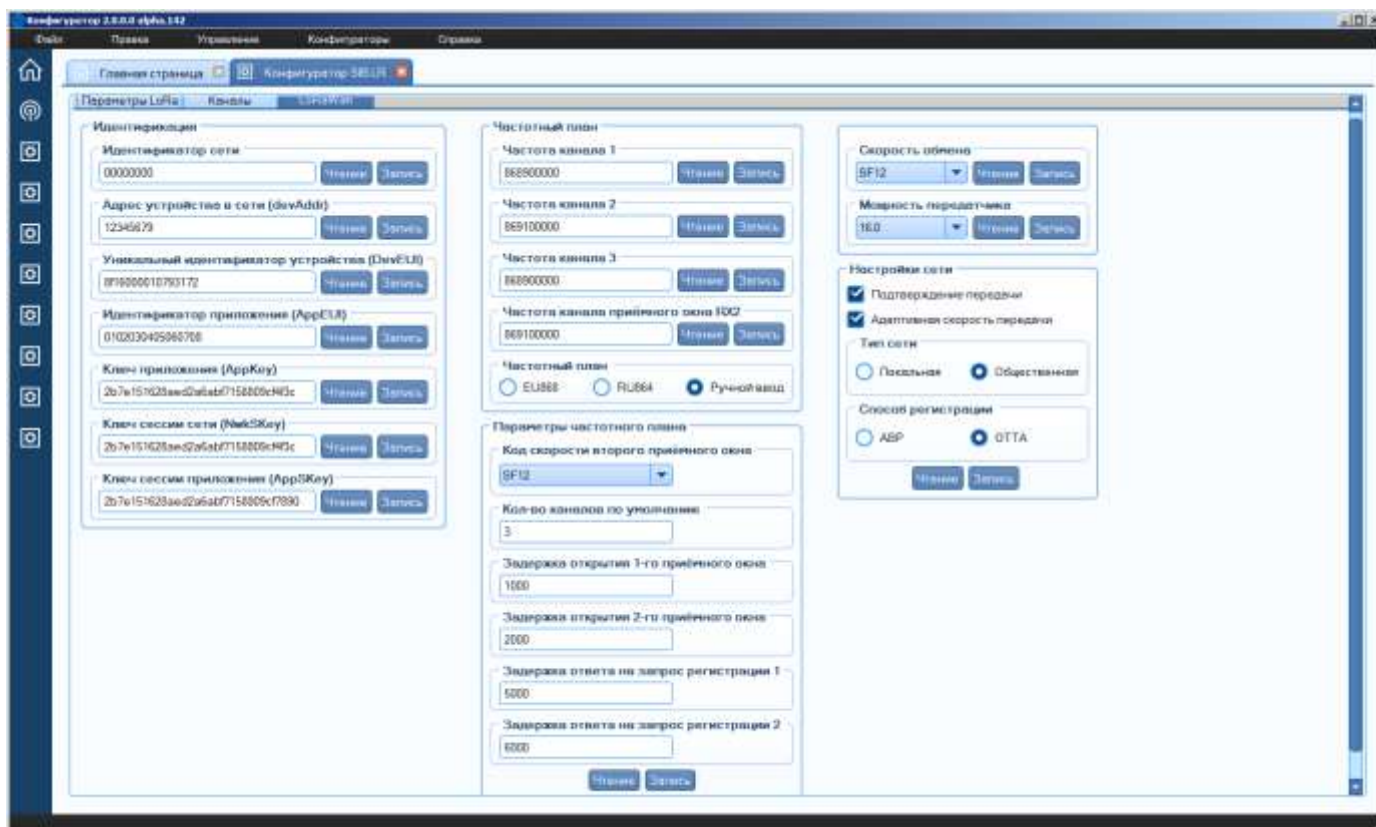


Рисунок 9. Вкладка «LoRaWan».

7.21. В поле «Сервис» можно запустить процесс регистрации в сети или передачи данных на сервер.

7.22. В поле «Состояние счётчика» по нажатию кнопки «Чтение» индицируется, в каком режиме находится счётчик: зарегистрирован ли он в сети, идёт ли процесс передачи данных и идёт ли процесс регистрации в сети.

7.23. У счётчиков имеется кнопка «Тест» и светодиод «Rx Tx». По нажатию кнопки производится регистрация в сети. Процесс регистрации можно наблюдать по светодиоду: у счётчиков исполнений SET.SIB.LR.X.68.X.X.X.0, SET.SIB.LR.X.65.X.X.X.0 при отправке сообщения загорается оранжевый светодиод, по приёму – зелёный. Таким образом, если счётчик зарегистрирован на сервере связи, при нажатии на кнопку должен мигнуть оранжевый светодиод и через 5 с. зелёный. Если зелёный светодиод не мигает, значит либо счётчик не зарегистрирован на сервере связи, либо не проходит сигнал от базовой станции. У счётчиков остальных исполнений имеется только одноцветный светодиод, который мигает при нажатии кнопки и при приёме посылки от базовой станции.

7.24. Добавьте счётчик импульса на сервер связи. Пример настроек для обмена со способом активации OTAA приведён на рисунках ниже. Важно выставить параметры в окне «Device RX settings», как на рисунке.

Over-the-air activation (OTAA)

Application identifier (AppEUI)
0102030405060708

Application key (AppKey)
2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C

Main settings

End-device name
SIB.LR 80801818

End-device identifier (DevEUI)
8F16000080801818

End-device class
Class A ▼

End-device group
device group

Adaptive data rate

Enable server ADR

Preferred data rate
DR5 ▼

Preferred transmit power
14 dBm ▼

Device RX settings

RX window
2 ▼

RX1 delay
1 s ▼

RX2 data rate
DR0 ▼

Join accept delay 1
5 s ▼

Regional settings

Frequency plan

Custom

№	Frequency	Enabled
1	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
2	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
3	FIXED	<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="text" value="864100000"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	<input type="text" value="864300000"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	<input type="text" value="864500000"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	<input type="text" value="864699000"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	<input type="text" value="864900000"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

RX2 Frequency, Hz

Рисунок 9. Пример настроек при добавлении счётчика на сервер связи.

8. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПО СЕТИ LORAWAN

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

8.1. Периодические показания передаются счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 4.

Таблица 4

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 1
1	Расчётная остаточная ёмкость батареи, %
1	Значение основных настроек (битовое поле)
4	Время снятия показаний, передаваемых в пакете в формате unixtime UTC
1	Температура, °C
4	Показание на канале 1, в представлении Long Int
4	Показание на канале 2, в представлении Long Int
4	Показание на канале 3, в представлении Long Int
4	Показание на канале 4, в представлении Long Int

Если канал настроен как аварийный, то в показаниях будет передаваться его состояние: 1- замкнут, 0- разомкнут.

Структура битового поля основных настроек показана в таблице 5.

Таблица 5

Номер бита	Описание поля
7	Назначение 4-го канала: 0 – импульсный, 1 - аварийный
6	Назначение 3-го канала: 0 – импульсный, 1 – аварийный
5	Назначение 2-го канала: 0 – импульсный, 1 – аварийный
4	Назначение 1-го канала: 0 – импульсный, 1 – аварийный
3,2,1	Период передачи данных: 000 – 5 минут, 001 – 15 минут, 010 – 30 минут, 011 – 1 час, 100 – 6 часов, 101 – 12 часов, 110 – 24 часа, 111 – другой
0	Способ регистрации: 0 – ОТАА, 1 – АВР

8.2. Аварийный пакет передаётся счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 6.

Таблица 6

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 2
1	Расчётная остаточная ёмкость батареи, %
1	Значение основных настроек (битовое поле)
1	Битовая маска входов, на которых зафиксирована авария. Установленный бит обозначает зафиксированный сигнал аварии на входе, соответствующему номеру этого бита.
4	Время формирования пакета в формате unixtime UTC
4	Показание на канале 1, в представлении Long Int
4	Показание на канале 2, в представлении Long Int
4	Показание на канале 3, в представлении Long Int
4	Показание на канале 4, в представлении Long Int

8.3. Архивный пакет передаётся счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 7.

Таблица 7

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 3
4	Время снятия показаний, передаваемых в пакете в формате unixtime UTC
1	Температура, °С
4	Показание на канале 1, в представлении Long Int
4	Показание на канале 2, в представлении Long Int
4	Показание на канале 3, в представлении Long Int
4	Показание на канале 4, в представлении Long Int

8.4. Пакет с запросом корректировки времени передаётся счётчиком на порт 4, структура пакета показана в таблице 8.

Таблица 8

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 255
4	Время формирования пакета в формате unixtime UTC

8.5. Пакет с корректировкой времени передаётся приложением на порт 4, структура пакета показана в таблице 9.

Таблица 9

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 255
8	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время в представлении Long Long Int

8.6. Пакет с настройками передаётся приложением на порт 2, структура пакета показана в таблице 10. В ответ счётчик на порт 2 посылает такой пакет со всеми настройками.

Таблица 10

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 4
1	Идентификатор параметра
N	Значение параметра
	...
1	Идентификатор параметра
N	Значение параметра

Перечень настраиваемых параметров приведён в таблице 11.

Таблица 11

Идентификатор параметра	Длина	Описание
0h	1	Основные настройки (битовое поле), см. таблицу 4
1h	1	Кол-во повторов передачи данных при отсутствии подтверждения о приёме
2h	1	Часовой пояс, часы, число со знаком
10h	2	Минимальная длительность импульса на канале 1, мс
11h	2	Минимальная длительность импульса на канале 2, мс
12h	2	Минимальная длительность импульса на канале 3, мс
13h	2	Минимальная длительность импульса на канале 4, мс

8.7. Пакет запроса архивных данных передаётся приложением на порт 2, структура пакета показана в таблице 12. В ответ на запрос счётчик пришлёт указанное в запросе кол-во архивных пакетов. Если кол-во записей в журнале счётчика меньше запрошенного количества, то счётчик пришлёт столько пакетов, сколько записей в журнале.

Таблица 12

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 3
1	Тип архива: 0 – часовой, 1 – суточный, 2 – месячный, 3 – аварий
4	Время начальной записи в формате unixtime UTC
1	Требуемое количество записей

8.8. Служебная информация передается считывателем при регистрации в сети или при поступлении запроса от базовой станции на порт 200. Структура запроса приведена в таблице 13.

Таблица 13

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 200

8.9. Структура пакета со служебной информацией приведена в таблице 14, передается пакет на порт 200. В данном пакете многобайтные параметры передаются старшим байтом вперед (формат Big Endian).

Таблица 14

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета: 200
1	Причина отправки: «0» – регистрация в сети, «1» – по запросу
16	Производитель, текстовое поле в кодировке ASCII
16	Модель устройства, текстовое поле в кодировке ASCII
4	Дата производства, формат Unix Time
2	Условный номер аппаратной реализации (старший байт – major, младший - minor)
2	Версия программного обеспечения (старший байт – major, младший - minor)
1	Версия протокола обмена
1	Расчетная остаточная емкость элемента питания, разрешение 1 %
4	Количество отправленных счетчиком сообщений, общий счетчик передач в эфир с учетом переповторов NbTrans, при перезапуске не сбрасывается

9. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ПО РЕЗЕРВНОМУ КАНАЛУ

Счётчиком периодически передаются текущие показания по радиоканалу с модуляцией FSK. Структура пакета показана в таблице 15. В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования little endian, если не указано иное.

Таблица 15

Размер, байт	Описание поля
1	Размер данных. В размер данных не входит сам байт размера и контрольная сумма
1	Флаг конфигурации оп каналу FSK
8	Идентификатор DevEUI (старший байт вперед)
1	Тип пакета = 1

1	Расчётная остаточная ёмкость батареи, %
1	Значение основных настроек (битовое поле)
4	Время снятия показаний, передаваемых в пакете в формате unixtime UTC
1	Температура, °C
4	Показание на канале 1, в представлении Long Int
4	Показание на канале 2, в представлении Long Int
4	Показание на канале 3, в представлении Long Int
4	Показание на канале 4, в представлении Long Int
2	Контрольная сумма всего пакета в формате ModBus

10. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

10.1. Тип и исполнение счетчика, заводской номер, логотип предприятия-изготовителя и торговая марка указываются на внешней стороне крышки.

10.2. При выпуске из производства счетчик пломбируется гарантийными этикетками, расположенными внутри корпуса.

10.3. После монтажа счетчика импульсов его крышка дополнительно пломбируется. У счётчиков SET.SIB.LR.X.20.X.X.X.0 проходные втулки, устанавливаемые в корпус вместо заглушек, пломбировке не подлежат.

11. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

11.1. По степени защиты от поражения электрическим током счётчик относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

11.2. Использованные литиевые элементы относятся к специальному виду отходов.

ВНИМАНИЕ!

- При ненадлежащем использовании литиевой элемента возникает опасность взрыва.
- Элемент питания запрещается заряжать, вскрывать, замыкать накоротко на время более 1 сек., перепутывать полюса, нагревать свыше 100⁰ С, подвергать воздействию прямых солнечных лучей.
- На элементе питания не должна конденсироваться влага.
- При необходимости транспортировки следует соблюдать предписания по обращению с опасными грузами для соответствующего вида транспорта (обязательна маркировка).

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПОВЕРКА

Техническое обслуживание счетчика импульсов производить не реже одного раза в год. Техническое обслуживание счетчика импульсов включает контроль крепления, электрических соединений, удаление пыли и загрязнений с его корпуса, снятие и сверку измерительной информации.

13. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

13.1. Хранение счетчика импульсов должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха 90 % при температуре плюс 30 °С.

13.2. Счетчик импульсов может транспортироваться любым видом закрытого транспорта на любое расстояние при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха 95 % при температуре плюс 30 °С.

13.3. При транспортировании воздушным транспортом счетчик импульсов должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке воздушного судна.