



СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ БОРЕЙ 4-L

Протокол обмена с сервером



1. Введение

Счётчик импульсов Борей 4-L обменивается с сервером данными по протоколу LoRaWAN. Параметры радиоканала приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметр	Значение
Модуляция	LoRa
Мощность передатчика	25 мВт (14дБм)
Чувствительность приёмника	-138 дБм
Антенна	Встроенная
Частотный план по умолчанию	RU868
Класс устройства LoRaWAN	A
Способ регистрации в сети	OTAA, ABP
Период передач в сеть при настройке по сети	5 мин, 15 мин, 30 мин, 1 ч, 6 ч, 12 ч, 24 ч

2. Частотный план

Счётчик по умолчанию настроен на частотный план в соответствии с разделом 2.11 RU864-870 MHz ISM Band документа LoRaWAN 1.0.3 Regional Parameters. Для сервера связи IOT Vega server данный частотный план имеет обозначение как RU868.

В таблице 2 показаны параметры основных каналов.

Таблица 2

Канал	Частота, МГц	Spreading factor	Полоса, кГц
1	868.9	SF12-SF7	125
2	869.1	SF12-SF7	125
RX2	869.1	SF12	125

Счётчик может также использовать дополнительные каналы после регистрации в диапазоне от 864 до 865 МГц, например, со значениями 864.1, 864.3, 864.5, 864.7 и 864.9 МГц.

Через конфигуратор возможна настройка счётчика на произвольный частотный план.

3. Сбор и передача данных в сеть

Счётчик записывает данные в журналы: часовой, суточный, месячный, событий. Передача данных осуществляется через заданный период времени. Кроме того, если счётный канал настроен как аварийный, то будет происходить внеочередная передача аварийного пакета при замыкании контактов на этом канале.

Период передачи может быть настроен как конфигуратором через переходник USB-UART, так и по сети LoRaWAN. По умолчанию период передачи равен 12 часам. Если период передачи менее 1 часа, то передаются текущие данные, если более одного часа, то передаются данные, привязанные к началу часа из журнала.

Если включен режим подтверждения приёма данных, счётчик будет делать несколько попыток (по умолчанию 8) передать данные, пока не получит подтверждения. Если подтверждение так и не было получено, счётчик сбрасывает регистрацию и при следующем сеансе связи, если включен способ регистрации OTAA, счётчик будет делать попытки зарегистрироваться в сети (12 попыток за сеанс).

Один раз в 7 дней счётчик посылает запрос на корректировку встроенных часов реального времени. Для автоматической коррекции времени для сервера связи IOT Vega server используйте программу IOT Vega TimeCorrector.

4. Описание пакетов данных

Все данные в пакетах передаются младшим байтом вперёд.

4.1 Периодические показания передаются счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 3.

Таблица 3

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 4.

Таблица 4

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

4.2 Аварийный пакет передаётся счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 5.

Таблица 5

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

4.3 Архивный пакет передаётся счётчиком на порт 2, структура пакета показана в таблице 6.

Таблица 6

Размер, байт	Описание поля
1	Тип пакета = 3
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

4.4 Пакет с запросом корректировки времени передаётся счётчиком на порт 4, структура пакета показана в таблице 7.

Таблица 7

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

4.5 Пакет с корректировкой времени передаётся приложением на порт 4, структура пакета показана в таблице 8.

Таблица 8

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

4.6 Пакет с настройками передается приложением на порт 2, структура пакета показана в таблице 9. В ответ счётчик на порт 2 посылает такой пакет со всеми настройками.

Таблица 9

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 10.

Таблица 10

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

4.7 Пакет запроса архивных данных передается приложением на порт 2, структура пакета показана в таблице 11. 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 11

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

Глубина журналов:

- часовой – 1417 записей,
- суточный – 157 записей,
- месячный – 157 записей,
- событий – 314 записей.