

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КОНТРОЛЛЕР СПОДЭС

ТЕРМИНАЛ-М-LRW

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Описание | 3 |
| 2 Подключение и монтаж модуля..... | 7 |
| 3 Настройка модуля..... | 9 |
| 4 Описание информационного пакета..... | 13 |
| 5 АТ-команды | 15 |
| 6 Изготовитель..... | 16 |
| 7 Лист регистрации изменений..... | 17 |

1 Описание

Контроллер СПОДЭС ТЕРМИНАЛ-М-LRW (далее – Модуль, показан на Рисунке 1.1) является оконечным устройством беспроводной сети LoRaWAN диапазона 868 МГц и предназначен для передачи показаний потребленной электроэнергии с группы до 6-ти разнотипных приборов учета, имеющих цифровой интерфейс RS-485 и спецификацию обмена информацией СПОДЭС (СТО 34.01-5.1-006-2019, ГОСТ Р 58940-2020).

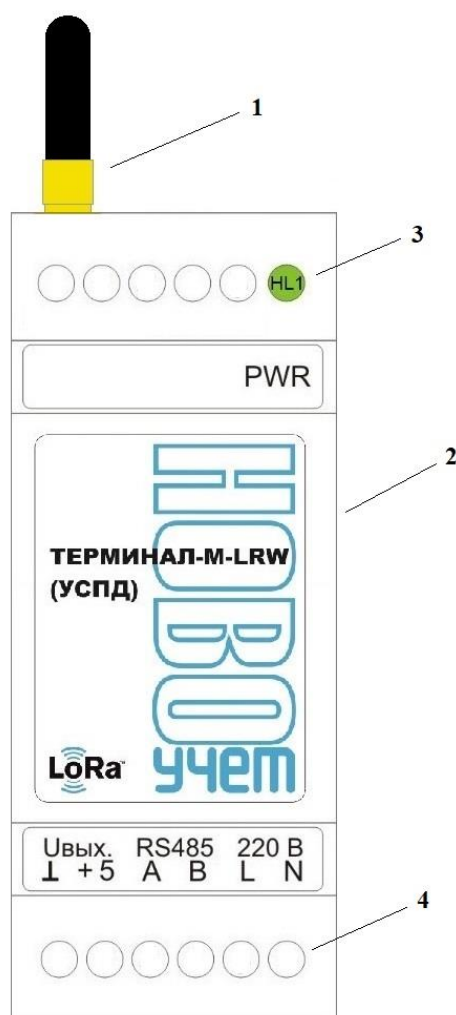


Рисунок 1.1 Внешний вид Модуля

1 – съемная антенна, 2 – корпус Модуля, 3 – сигнализатор наличия питания, 4 – контакты для подключения

Структура обозначения артикула Модуля ТЕРМИНАЛ-М-LRW:

DIN2-RCE-EP220/5-6SP.RU

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

- 1 – вариант исполнения корпуса;
- 2 – тип устройства;
- 3 – вариант исполнения питания согласно таблице 1.2;
- 4 – модификация устройства;
- 5 – предустановленный частотный диапазон.

Основные технические характеристики Модуля даны в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики

| Наименование параметра | Значение |
|--|-------------------------------------|
| Интерфейс для подключения устройств учета | RS-485 |
| Интерфейс для настройки | UART, радиоканал |
| Напряжения питания, В | ~220 / +4,6...+12 |
| Выходное напряжение, В | согласно таблице 1.1 |
| Класс радиоустройства (по классификации LoRaWAN) | A, C |
| Период выхода в радиоэфир, минут | 1...100000 |
| Выходная мощность радиосигнала, мВт, не более | 25 100 (по запросу) |
| Диапазон частот | EU863-870 RU864-870 KZ865-868 |
| Дальность радиосвязи: - прямая видимость, км - городская застройка, км | до 15 до 5 |
| Максимальное количество опрашиваемых устройств учета, шт. | 6 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -20...85 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 95,5 x 36,5 x 57,5 |
| Масса, кг, не более | 0,1 |
| Крепление | на DIN-рейку |

| | |
|------------------------------------|----|
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
|------------------------------------|----|

Питание Модуля осуществляется в зависимости от исполнения:

- от сети переменного тока ~220 В,
- от постоянного напряжения в диапазоне от +4,6 до +12 В.

Предусмотрены исполнения Модуля, имеющие выход постоянного напряжения, необходимый для питания подключаемых устройств.

Таблица 1.2 - Варианты исполнения питания

| №п/п | Артикул | Характеристики |
|------|----------|--|
| 1 | EP220/5 | Напряжение питания: переменное ~220 В, либо постоянное +4,6...+12 В Выходное напряжение: +5 В (400 мА) |
| 2 | EP220/9 | Напряжение питания: переменное ~220 В, либо постоянное +4,6...+12 В Выходное напряжение: +9 В (220 мА) |
| 3 | EP220/12 | Напряжение питания: переменное ~220 В, либо постоянное +4,6...+12 В Выходное напряжение: +12 В (150 мА) |
| 4 | EP0516 | Напряжение питания: постоянное +4,6...+12 В |

Модуль поддерживает частотные диапазоны, указанные в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Частотные диапазоны

| Диапазон | Канал | Частота, МГц | Модуляция сигнала | Полоса сигнала, кГц |
|------------------|-------|--------------|-------------------|---------------------|
| EU863-870 | 1 | 868.1 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | 2 | 868.3 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | 3 | 868.5 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | RX2 | 869.525 | LoRa, SF12 | 125 |
| RU864-870 | 1 | 868.9 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | 2 | 869.1 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | RX2 | 869.1 | LoRa, SF12 | 125 |
| KZ865-868 | 1 | 865.1 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | 2 | 865.3 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | 3 | 865.5 | LoRa, MultiSF | 125 |
| | RX2 | 866.7 | LoRa, SF12 | 125 |

Установка частотного диапазона осуществляется при настройке Модуля на заводе-изготовителе и не может быть изменена в дальнейшем. Модуль поддерживает присвоение MAC-командами дополнительных частот, в рамках своего частотного диапазона.

Модуль работает в режиме автоматического опроса приборов учета командами, сохраненными в памяти модуля. По заданному расписанию текущие показания потребленной энергии группы до 6-ти поддерживаемых приборов учета передаются на сервер на обработки.

Модуль обеспечивает установку параметров работы с использованием AT-команд по интерфейсу UART, а также MAC-команд и AT-команд в режиме работы при подаче команд от базовой станции.

Перед началом работы Модуля на объекте, Модуль требуется обязательно настроить (ввести данные по приборам учета, параметры опроса приборов учета, сетевые настройки) согласно пункту 3 данного технического описания.

Примечание:

По желанию Заказчика и при предоставлении Заказчиком необходимой информации (тип прибора учета, его серийный номер, и т.д.), Модуль может быть полностью настроен компанией ООО «НОВОУЧЕТ» до установки на объект. После чего, Модуль будет готов к работе и не потребует дополнительных настроек. Останется лишь его смонтировать на объекте и подключить к нему приборы учета. Либо, компанией ООО «НОВОУЧЕТ» может быть предоставлено Заказчику программное обеспечение, для упрощенной самостоятельной настройки Модулей на объекте.

2 Подключение и монтаж модуля

Модуль предназначен для его монтажа на DIN-рейку в любом положении, исходя из удобства крепления и подключения.

Подключение прибора учета к Модулю по интерфейсу RS-485 производится в соответствии с требованиями указанными в руководстве по эксплуатации на прибор учета.

Примечание:

Максимальное рекомендованное расстояние до подключаемых устройств - 100 метров.

Подключение питания к Модулю производится проводами сечением не менее 0,35 кв.мм.

Контакты для подключения Модуля приведены на рисунке 2.1 и описаны в Таблице 2.1.

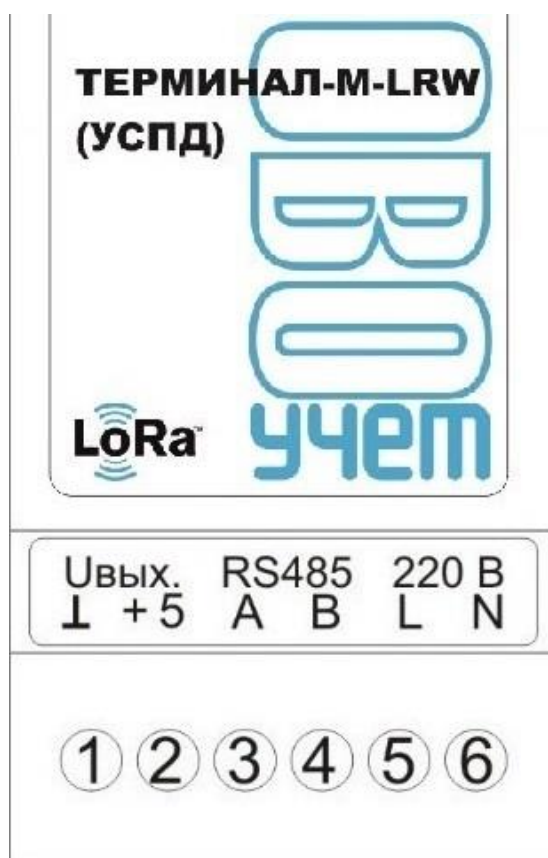


Рисунок 2.1 – Расположение контактов Модуля

Таблица 2.1 – Описание контактов и сигнализаторов Модуля

| Разъем | Назначение | Описание |
|--------|-------------|--|
| 1 | Питание «←» | Выходное напряжение при условии питания от сети ~220 В (в зависимости от исполнения) Вход питающего напряжения +4,6...+12 В, вне зависимости от исполнения, в случае отсутствия питания сети ~220 В |
| 2 | Питание «+» | |
| 3 | «А» | Разъем подключения интерфейса RS-485* |
| 4 | «В» | |
| 5 | Питание «L» | Питание от сети ~220 В (в зависимости от исполнения) |
| 6 | Питание «N» | |

**Примечание:*

Обмен информацией по интерфейсу RS-485 между Модулем и устройствами учета должен производиться с настройками 9600/8-N-1 (скорость 9600 бит/сек., 8 информационных бит, без бита четности, один стоп бит). Указанные настройки заданы в Модуле, и настраиваются в приборе учета в соответствии с руководством по эксплуатации на прибор учета.

3 Настройка модуля

Настройка Модуля осуществляется на компьютере по интерфейсу UART (при помощи USB-UART преобразователя интерфейсов) с использованием AT-команд с помощью программы-терминала (либо, с помощью специализированного программного обеспечения ООО «НОВОУЧЕТ», по отдельному запросу Заказчика), или downlink сообщений с сервера LoRaWAN. Перечень AT-команд приведен в главе 5.

Параметры интерфейса UART для работы в режиме настройки приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Параметры интерфейса UART в режиме настройки

| Параметр | Значение |
|---------------------------|----------|
| Скорость (бит/сек.) | 9600 |
| Количество бит данных | 8 |
| Четность | нет |
| Количество стоповых битов | 1 |

Подключение USB-UART кабеля осуществляется к разъему XP4 Модуля, в соответствии с приведенным ниже рисунком. Доступ к разъему XP4 осуществляется путем снятия верхней легкоъемной крышки корпуса Модуля.

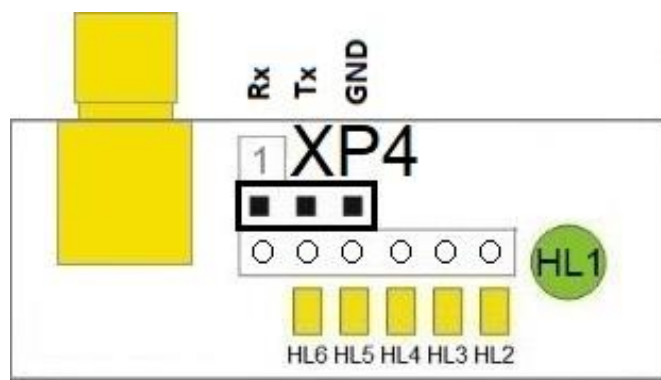


Рисунок 3.1 Схема подключения кабеля UART к Модулю

Под крышкой так же располагаются сигнализаторы HL2-HL6 (Рисунок 3.1), назначение которых указано в Таблице 3.2. По свечению указанных сигнализаторов, можно судить о текущем режиме работы Модуля, что облегчает процесс настройки взаимодействия Модуля с приборами учета и сетью LoRaWAN.

Таблица 3.2 Назначение сигнализаторов Модуля.

| Сигнализатор | Описание |
|---------------------|--|
| HL2 | Сигнализация передачи информации из Модуля в прибор учета; |
| HL3 | Сигнализация приема информации от прибора учета Модулем; |
| HL4 | Сигнализация передачи информации из Модуля по радиоканалу; |
| HL5 | Сигнализация приема информации Модулем по радиоканалу. |
| HL6 | Не задействован |

Примечание:

При выполнении Модулем заданных процессов, происходит мигание соответствующего светодиода.

Для работы Модуля необходимо ввести с помощью АТ-команд нижеуказанные данные и параметры:

1. Серийный номер и тип устройства учета.

Для начала обмена информацией между Модулем и устройством учета, вводятся серийные номера и типы устройств учета (производитель) подключаемых к Модулю.

2. Вид активации Модуля в сети.

Модуль поддерживает два варианта процедуры активации в сети LoRaWAN:

- АВР (Activation By Personalization) – вариант, не требующий прохождения процедуры присоединения, ключи шифрования и адрес DevAddr устанавливаются в Модуль с помощью АТ команд. В данном режиме при подаче питания Модуль сразу начинает работать в соответствии с заранее заданными данными, необходимыми для работы в сети.
- ОТАА (Over-The-Air Activation) – вариант, при котором требуется пройти процедуру присоединения (join procedure), во время которой вырабатываются сессионные ключи шифрования и адрес DevAddr. В данном режиме при подаче питания на Модуль осуществляет попытки регистрации в сети в заранее заданном частотном диапазоне с получением от базовой станции требуемой для работы информации.

3. Сетевые параметры:

Модуль поддерживает изменение следующих сетевых параметров (ключи и идентификаторы сетевых настроек), необходимых для регистрации Модуля в сети LoRaWAN:

- Идентификатор оконечного устройства “DevEUI”;
- Адрес оконечного устройства “DevAddr”;
- Сетевой сеансовый ключ оконечного устройства “NwkSKey”;
- Сеансовый ключ приложения “AppSKey”;
- Идентификатор приложения “AppEUI”;
- Ключ приложения “AppKey”.

Примечание:

В паспортах Модулей указываются заданные сетевые настройки, необходимые для регистрации в сети LoRaWAN.

4. Автоматическое управление скоростью радиообмена.

Модуль поддерживает управление скоростью передачи данных и выходной мощностью радиопередатчика, т.е. реализуется адаптивная скорость передачи данных (adaptive data rate, ADR).

Примечание:

Рекомендуемый для данного Модуля режим управления скоростью – ADR включен.

5. Изменение типа отправки пакетов.

Модуль поддерживает два типа передачи пакетов:

- «С подтверждением» – модуль будет дублировать отправку пакета до тех пор, пока не получит подтверждение от сервера, либо пока не закончится «Количество повторений пакета» (по умолчанию - 8).
- «Без подтверждения» – модуль отправляет пакет согласно заданного периода без дублирования пакета и не ждет подтверждения доставки от сервера.

Примечание:

Рекомендуемый для данного Модуля тип отправки пакетов – с подтверждением.

6. Задержка старта отправки пакетов после включения Модуля.

Модуль поддерживает два варианта начала работы после включения:

- «С задержкой старта» – после включения питания Модуль выдерживает паузу до начала отправки сообщений. Длительность паузы кратна 5 минутам (последние две цифры заводского номера * 5 минут).
- «Без задержки старта» – после включения питания Модуль начинает работу в штатном режиме.

Примечание:

Рекомендуемый для данного Модуля режим отправки пакетов – с задержкой старта.

7. Период передачи пакетов.

Модуль позволяет передавать пакеты в сеть LoRaWAN с необходимой частотой.

Примечание:

При подключении более одного устройства учета к Модулю, период передачи пакетов следует установить не менее 2 минут.

8. Мощность передатчика.

Модуль позволяет задать мощность передатчика до 14 до 20dB.

Примечание:

Рекомендуемый для данного Модуля уровень мощности передатчика – 20dB.

9. Класс радиоустройства

Модуль позволяет задать класс радиоустройства LoRaWAN:

- Класс А. Устройства класса А после каждой передачи открывают два коротких временных окна на прием. Данный класс рекомендуется использовать для устройств получающих электропитание от батареек;
- Класс С. Устройства класса С находятся в режиме приема практически всё время за исключением промежутков, когда они передают сообщения.

Примечание:

Рекомендуемый для данного Модуля режим – С.

10. Окно приема информации.

Модуль позволяет задать окно приема информации по интерфейсу RS-485.

Примечание:

Рекомендуемое для данного Модуля окно приема – не менее 3000мс.

4 Описание информационного пакета

Полезная информация (серийный номер прибора учета, показания прибора учета, и т.д.) передаются Модулем в сеть LoRaWAN и на сервер обработки данных в виде информационных пакетов (uplink). Информационный пакет с данными по одному устройству учета электроэнергии показан в Таблице 4.1. При подключении более 1 устройства, передача информационных сообщений с данными по каждому устройству происходит с интервалом 10 секунд.

Таблица 4.1 - Содержание пакета

| Размер | Описание | Примечание |
|-----------------|--------------------------|---|
| 2 байта | Тип и таймаут устройства | Старший байт – таймаут устройства: значение по умолчанию равно 0, и не меняется; Младший байт – тип устройства: значение задается вручную (см. таблицу 5.1). |
| 4 байта | Адрес устройства | Заводской номер устройства |
| 4 байта | Тариф Т1 | Данные*100 (Dec) |
| 4 байта | Тариф Т2 | Данные*100 (Dec) |
| 4 байта | Тариф Т3 | Данные*100 (Dec) |
| 4 байта | Тариф Т4 | Данные*100 (Dec) |
| 1 байт | Температура | Данные |
| 23 байта | | |

Информационный пакет на сервере отображается в виде 46 символов в кодировке ASCII, каждый символ которого это число в шестнадцатеричной системе. Пакет с информацией от действующего прибора учета может иметь следующий вид:

0002000020b1000000060000000000000000000000000000015

Расшифровка указанного пакета выше дана в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Расшифровка пакета

| | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| 2 байта | 4 байта | 4 байта | 4 байта | 4 байта | 4 байта | 1 байт |
| 0002 | 000020b1 | 00000006 | 00000000 | 00000000 | 00000000 | 15 |
| Тип и таймаут устройства – 2 | Адрес устройства – 8369 | Тариф Т1 – 0,06кВт | Тариф Т2 – 0кВт | Тариф Т3 – 0кВт | Тариф Т4 – 0кВт | Температура – 21 градус по Цельсию |

В случае отсутствия информации от прибора учета, информационный пакет будет иметь вид:

0002000020b1 ffffffffffffffffffffffffffffffffffff15

Таким образом, отсутствие информации от счетчика можно определить по наличию “ffffffffffffffffffffffffffffffff” в поле тарифов Т1-Т4 пакета.

5 АТ-команды

АТ-команды даны в приложении к техническому описанию КОНТРОЛЛЕРА СПОДЭС. Приложение передается по запросу Заказчика.

6 Изготовитель

ООО «НОВОУЧЕТ»

420032, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Гладилова, д. 53

Телефон: +7(843)297-82-98

E-mail: info@novouchet.ru

Сайт: novouchet.ru

7 Лист регистрации изменений

| Дата | Версия | Изменения |
|-------------|---------------|------------------|
| 24.09.2024 | 1.11 | Исходная версия. |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |