OrionM2M

РАДИОМОДЕМ

ORIONMETER

МОДЕЛЬ

LA-IP-RSP

МОДЕЛЬ

LA-IP-RSP/AC

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
- ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА

building
connected future

www.orion-m2m.com

LoRa Alliance Member™

Существует несколько способов крепления радиомодема, выбор оптимального из которых зависит от места установки.

Способ крепления	Пояснение
Крепление на трубу или мачту	Для монтажа на трубу необходимо продеть соответствующей длины пластмассовый хомут (стяжку) через отверстия, закрепить, убедившись в надежности фиксации Для наилучшего крепления рекомендуется снять защелку для DIN рейки
Крепление винтами	Крепление винтами осуществляется двумя способами: широкой боковой гранью к вертикальной поверхности, либо узкой боковой гранью к вертикальной поверхности
Крепление на DIN-рейку TH35	Последовательность шагов при креплении и снятии корпуса радиомодема данным способом наиболее удобна из представленных ранее

Для удобства монтажа и обеспечения герметичности устройства в комплект радиомодема входят уплотнительные кольца внешним диаметром M10. В зависимости от диаметра кабеля, используемого при монтаже, внутренние размеры уплотнительных колец различны. **Необходимо правильно выбрать уплотнительное кольцо для исключения нарушения герметичности радиомодема**. Каждый кабельный ввод комплектуется тремя уплотнительными кольцами, размеры которых приведены ниже:

Для кабеля с внешним диаметром от **3** до **8** мм.:

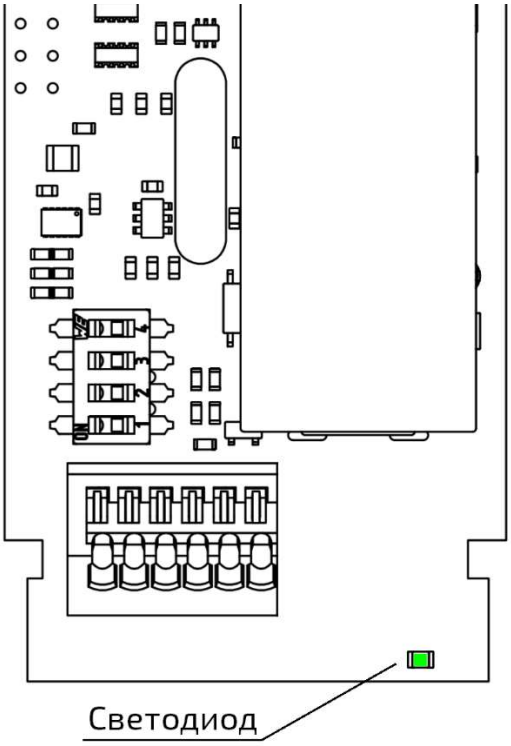
Для кабеля с внешним диаметром от **2** до **5** мм.:

Для двух кабелей с внешним диаметром **2,8** мм.:

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

4.3. Индикация состояний радиомодема

Устройство имеет светодиодный индикатор – светодиод зеленого цвета.



Индикация используется:

- для определения успешности активации с помощью неодимового магнита;
- для определения успешной регистрации в сети LoRa WAN;
- при получении DL пакета;
- определения режима работы устройства.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

Проверить текущее состояние модема можно, поднеся магнит к датчику Холла радиомодема **на 1-2 секунды**.

В таблице ниже представлены возможные варианты индикации радиомодема при воздействии на датчик Холла магнитом:

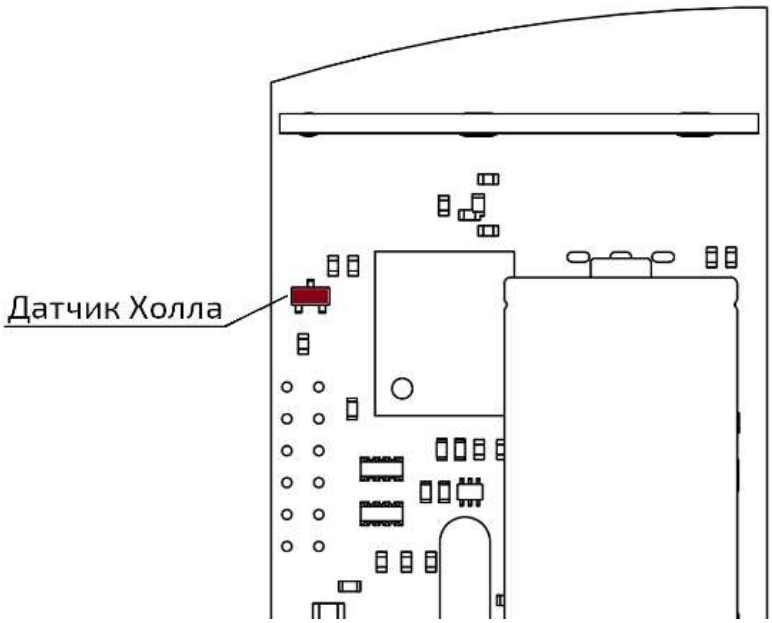
Функция	Воздействие	Световая индикация	
Радиомодем в режиме «**Склад**»	Магнит **1-2 сек**.		Одна вспышка
Радиомодем **вышел из режима** «Склад»	Магнит **10-20 сек**.		Три вспышки
Немедленный **повтор процедуры присоединения** к сети OTAA отправкой пакета Join Request и получения пакета Join Accept по LoRa WAN	Магнит **5 сек**.; Пауза **10 сек**.; Магнит **5 сек**.		Две вспышки
Радиомодем активирован, но **не в сети** LoRa WAN	Магнит **1-2 сек**.		Две вспышки
Радиомодем активирован и **в сети** LoRa WAN	Магнит **1-2 сек**.		Три вспышки
получение пакета Join Accept по LoRa WAN	Отправка **Join Accept**		Две вспышки
успешное применение настроек, полученных в **Down Link** пакете по LoRa WAN	Устройство настройки **применило**		Три вспышки
Внеочередная отправка модемом пакета **Regular data**	Магнит **10-20 сек**.		Две вспышки

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

4.4. Включение и регистрация устройства в сети LoRa WAN

Радиомодем Orionmeter LA-IP-RSP постоянно включен, но имеет режим «**Склад**», предназначенный для хранения и транспортировки. В данном режиме устройство не осуществляет передачу данных в сеть LoRa WAN.

Перед началом использования радиомодем необходимо вывести из режима «**Склад**». Для этого необходим неодимовый магнит (не входит в комплект радиомодема). Магнит подносится к датчику Холла, который расположен на плате радиомодема, на 10-20 секунд. После отстранения магнита от датчика Холла радиомодем отреагирует подачей светодиодом серией коротких вспышек зеленого свечения — радиомодем перешел в режим «**Активный**».



После перехода радиомодема в режим «**Активный**», для подключения к сети LoRa WAN и дальнейшей работы, устройство должно пройти процедуру присоединения к сети **OTAA** (**Over-The Air Activation**) – отправкой радиомодемом пакета **Join Request** и получения ответа от Сервера – пакета **Join Accept**.

Для успешного прохождения процедуры присоединения к сети **OTAA** предусмотрено три попытки оправки радиомодемом пакета **Join Request**.

Общая длительность попыток *1 – 2 минуты*:

- Первая попытка осуществляется при Spreading Factor (SF) – **10**;
- Вторая попытка осуществляется при Spreading Factor (SF) – **11**;
- Третья попытка осуществляется при Spreading Factor (SF) – **12**.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

При получении пакета **Join Accept** светодиод радиомодема подтвердит серией коротких вспышек зеленого свечения.

Передача радиомодемом первого пакета с данными осуществляется при том SF, при котором произошло присоединение к сети: SF 10, SF 11 или SF 12. В дальнейшем процесс управления SF осуществляет **ADR** (Adaptive Data Rate).

После трех неуспешных попыток присоединения к сети LoRa WAN, радиомодем осуществит следующую попытку подключения только **через 24 часа**.

При необходимости немедленного повтора процедуры **OTAA** присоединения к сети LoRa WAN отправкой радиомодемом пакета **Join Request** и ответного получения пакета **Join Accept**, необходимо поднести неодимовый магнит к датчику Холла на **5 секунд**, отнести на **10 секунд**, затем вновь поднести на **5 секунд**. После этого автономный радиомодем подаст короткую вспышку зеленого свечения, отправит в сеть пакет **Join Request** и перейдет в режим ожидания пакета **Join Accept**.

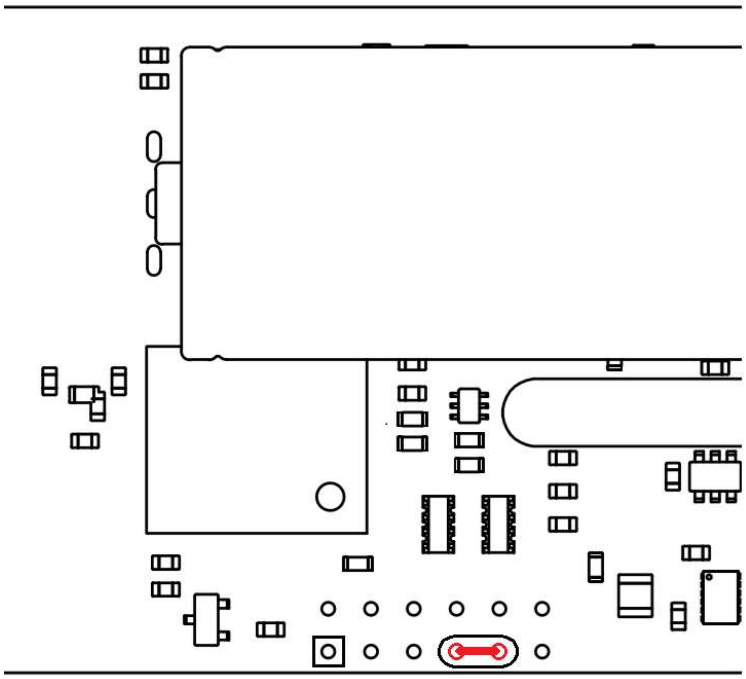
При повторе процедуры активации радиомодема необходимо точно выдерживать временные интервалы!

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

4.5. Перезагрузка радиомодема

Для немедленного повтора процедуры присоединения к сети **OTAA** отправкой пакета **Join Request** и получения пакета **Join Accept** можно воспользоваться быстрой перезагрузкой радиомодема. Для этого необходимо замкнуть контакты радиомодема **LA-IP-RSP** на печатной плате на **1 – 2 секунды**. Контакты на печатной плате радиомодема выделены белой шелкографией.

Контакты радиомодема **LA-IP-RSP** необходимо замкнуть показаны красным цветом ниже:



После перезагрузки радиомодем подаст короткую вспышку зеленого свечения, отправит в сеть пакет **Join Request** и перейдет в режим ожидания пакета **Join Accept**.

При выполнении процедуры перезагрузки необходимо соблюдать правила электробезопасности. Замыкание других контактов может привести к выходу из строя устройства и потере гарантии

Для немедленного повтора процедуры присоединения к сети **OTAA** радиомодем **LA-IP-RSP/AC** достаточно обесточить, затем через 5 – 7 секунд вновь подать питание на радиомодем.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

5. USB FSK КОНФИГУРАТОР

Для локального беспроводного подключения к радиомодему, через беспроводную связь UHF (модуляция FSK), используется **USB FSK КОНФИГУРАТОР**. Это USB-адаптер ORN-USB-868 с программными утилитами. USB-адаптер предназначен для локального беспроводного подключения, в непосредственной близости от устройства.

5.1. Терминальный режим

Терминальный режим – это режим работы приложения или программы, например Tera Term (или любая другая). С помощью этого режима работы приложения возможно удаленное подключение (без прямого подключения к контроллеру или микропроцессору) к устройству, используя протокол **X-modem**.

USB FSK КОНФИГУРАТОР позволяет выполнять следующие операции с радиомодемом:

- Установка частотного плана
- Установка временной зоны
- Установка системных часов
- Деактивация устройства

5.2. Генерация FSK ключа

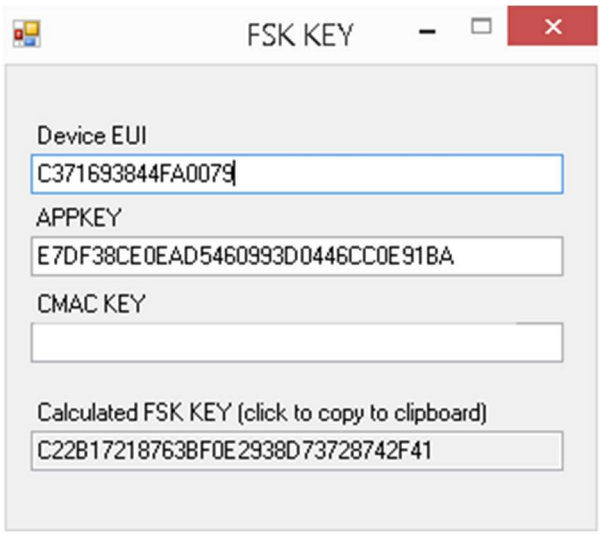
Для подключения к радиомодему необходимо подключить USB-адаптер к компьютеру или ноутбуку. Драйвера на него установятся автоматически.

На компьютере или ноутбуке для аутентификации радиомодема USB-адаптером необходима утилита **FSK_KeyGeneration.exe**, которая используется для генерации уникального **FSK ключа** для каждого подключаемого устройства. Эту утилиту можно получить по запросу в техподдержку ТОО «Орион Система». Также уникальный ключ можно получить в личном кабинете по адресу http://erp.orion-m2m.com

Для генерации ключа необходимо:

- запустить утилиту FSK_KeyGeneration.exe и в поле ˆ Ö ˜ • ˆ • ввести **LoRa Device EUI** радиомодема (находится на этикетке радиомодема, см. **Раздел 9.1**);
- в поле I I 0 j ввести **AppKey** радиомодема (ПО ЗАПРОСУ);
- поле 8 • 0 joставить пустым;
- нажать на поле s ¤ • Í ¤ s È ˆ „ • P Q •сгенерированный ключ автоматически скопируется в буфер обмена.

Окно утилиты выглядит так:



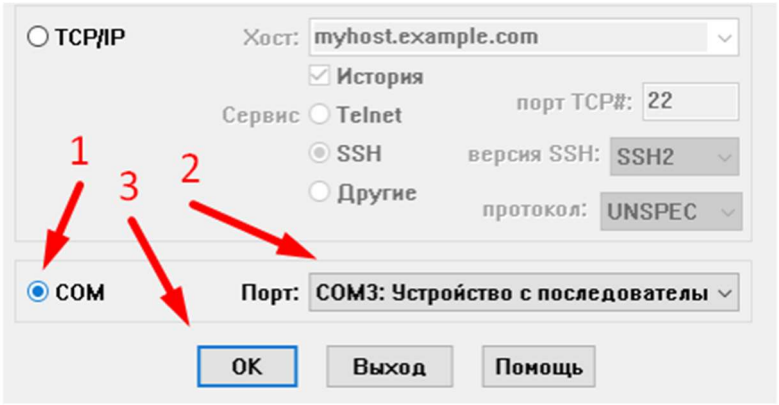
Далее можно приступать к непосредственному подключению к радиомодему с помощью терминальной программы.

5.3. Подключение к радиомодему

Описание подключения базируется на терминальной программе Tera Term, поддерживающая передачу файлов по протоколу X-modem. Это необходимо для возможности выполнения обновления устройства.

Для подключения к радиомодему открываем программу Tera Term (или аналогичную терминальную программу с поддержкой X-modem), далее выбираем режим работы с COM портом (на рисунке ниже позиция **1**) и соответствующий порт (позиция **2**), например COM3. Далее открываем этот порт нажатием кнопки **OK** (позиция **3**).

Окно программы имеет вид:



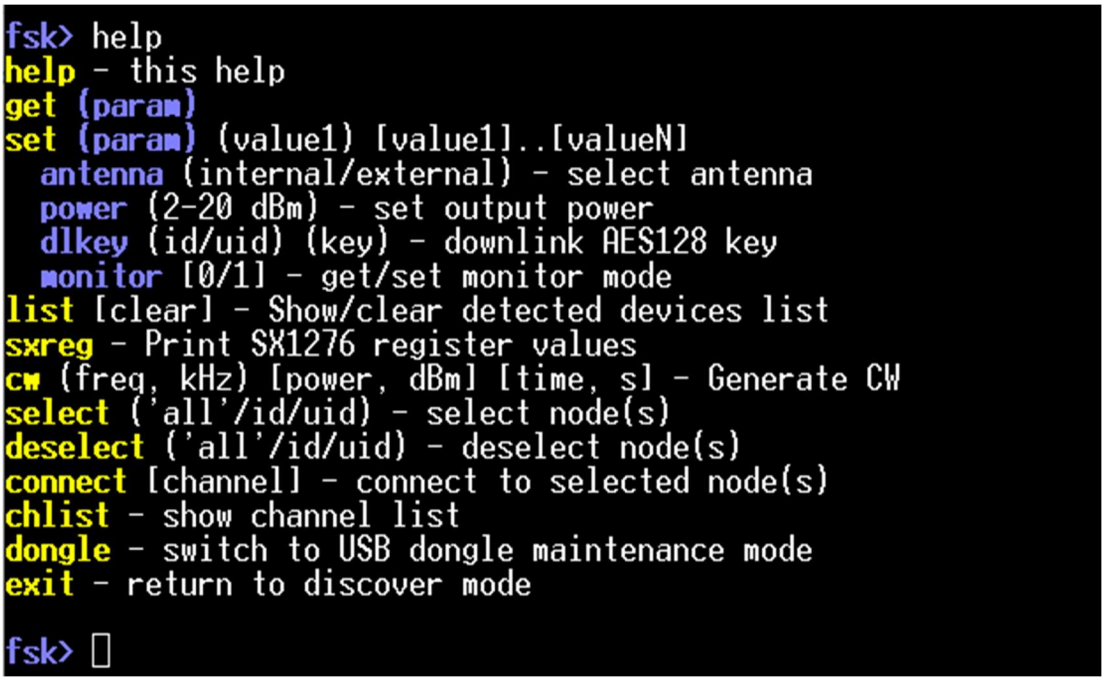
Программу Tera Term можно скачать с официального сайта:

https://osdn.net/projects/ttssh2/releases/

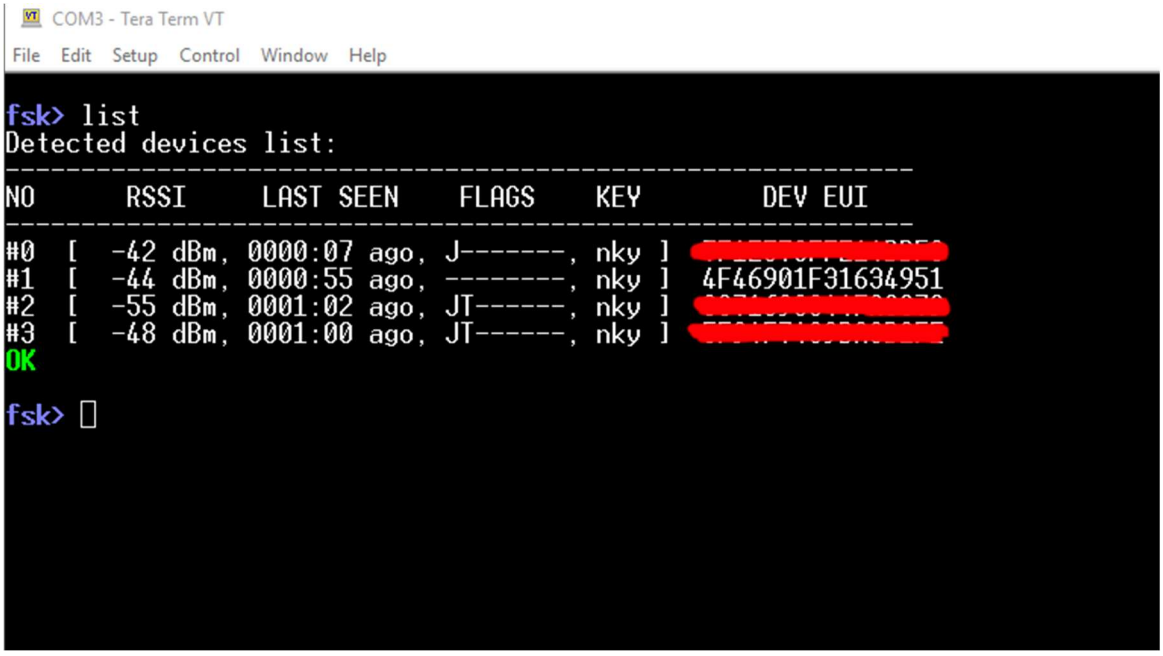
Далее откроется пустое окно терминальной программы, нажимаем **Enter**, тем самым убеждаемся в соединении с USB-адаптером:

В терминальном режиме все команды вводятся с подтверждением – нажатием клавиши **Enter**. Команды лучше вводить целиком и без исправлений. Если введена ошибочная команда, необходимо нажать **Enter** и ввести команду заново.

Для теста и для получения списка команд необходимо набрать команду **help**:



При помощи команды **list** выводится список устройств в зоне видимости адаптера USB FSK конфигуратора:



Вывод информации осуществляется в виде таблицы:

NO – порядковый номер устройства;

RSSI – уровень сигнала последнего маяка;

LAST SEEN – время последнего маяка;

FLAGS – возможные флаги состояний устройства, следующие: **J T B W Z – S –**, где

J – подключен к сети (NETWORK JOINED)
T – обнаружено событие (TAMPER DETECTED)
B – низкий заряд батареи (LOW BATTERY)
W – складской режим (Warehouse mode)
Z – устройство не готово к FSK-сессии
– – зарезервировано (RFU)
S – сервисный режим (SERVICE PACKET)
– – зарезервировано (RFU)

KEY – состояние установки ключа шифрования;

DEV EUI – уникальный номер устройства DevEUI.

Перед подключением к радиомодему необходимо задать FSK ключ, для этого используется команда **set dlkey**.

Формат команды - **set dlkey N**, где N – порядковый номер устройства (например, 1) или DevEUI (например, 4F46901F31634951).

Пример команды с порядковым номером:

set dlkey 1 C22B17218763BF0E2938D73728742F41

или уникальным номером устройства:

set dlkey 4F46901F31634951 C22B17218763BF0E2938D73728742F41

Выбор устройства для подключения осуществляется командой **select**.

Формат команды - **select N** (где, N – порядковый номер устройства, DevEUI или all). Аргумент **all**, позволяет выбрать все устройства, у которых установлен FSK ключ.

Пример команд:

select 1 или **select all**

Подключение осуществляется командой **connect**.

Формат команды - **connect N** (где N – порядковый номер частотного канала связи).

Пример команды:

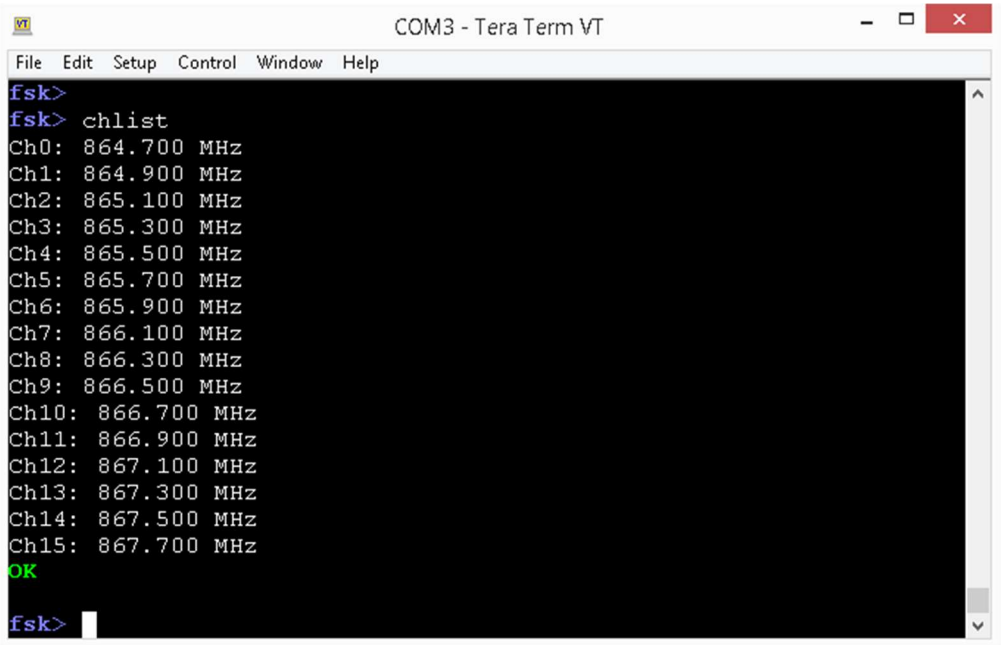
connect 0

connect 4F46901F31634951

Каналы связи от 0 до 15 лежат в промежутке с 864.7 МГц и 867.7 МГц, с шагом 0.2 МГц.

Если вблизи работают несколько USB-адаптеров следует выбирать **разные** каналы связи

Список доступных каналов связи можно получить командой **chlist**:



Пример последовательности команд для подключения:

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

```
fsk> set dlkey 1 AF3361CC4768D1BA986F04AB449E4D6D
AF3361CC4768D1BA986F04AB449E4D6D
OK

fsk> select 1
OK

fsk> connect 7
Selected ch: 866.100 MHz
Please wait for beacon...
OK

fsk>
```

После получения очередного маяка в виде **Encryption Init OK** от целевого устройства, осуществляется процесс подключения. На успешное подключение указывает смена заголовка командой строки на **client>**:

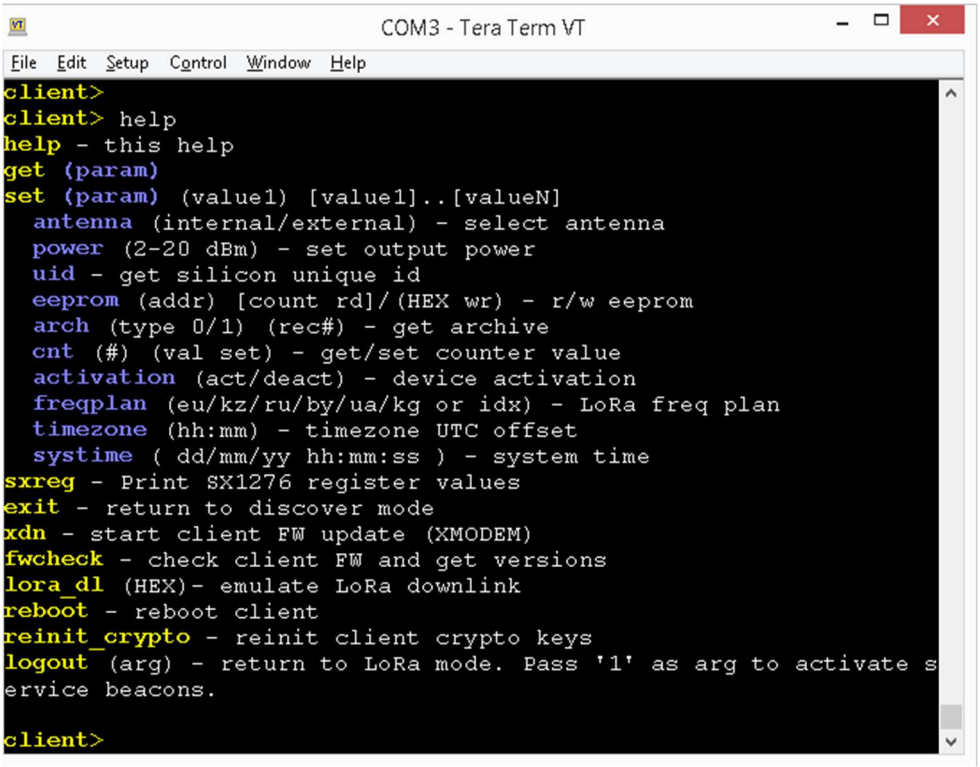
```
fsk>
UID:
4F46901F31634951
Sending echo...
OK
Trying to set short address
Short address set OK
Trying to init encryption
Encryption Init OK

client>
```

Таймаут между операциями не может превышать больше **15** секунд. В случае превышения конечное устройство завершит сеанс связи, потребуется переподключение к устройству

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

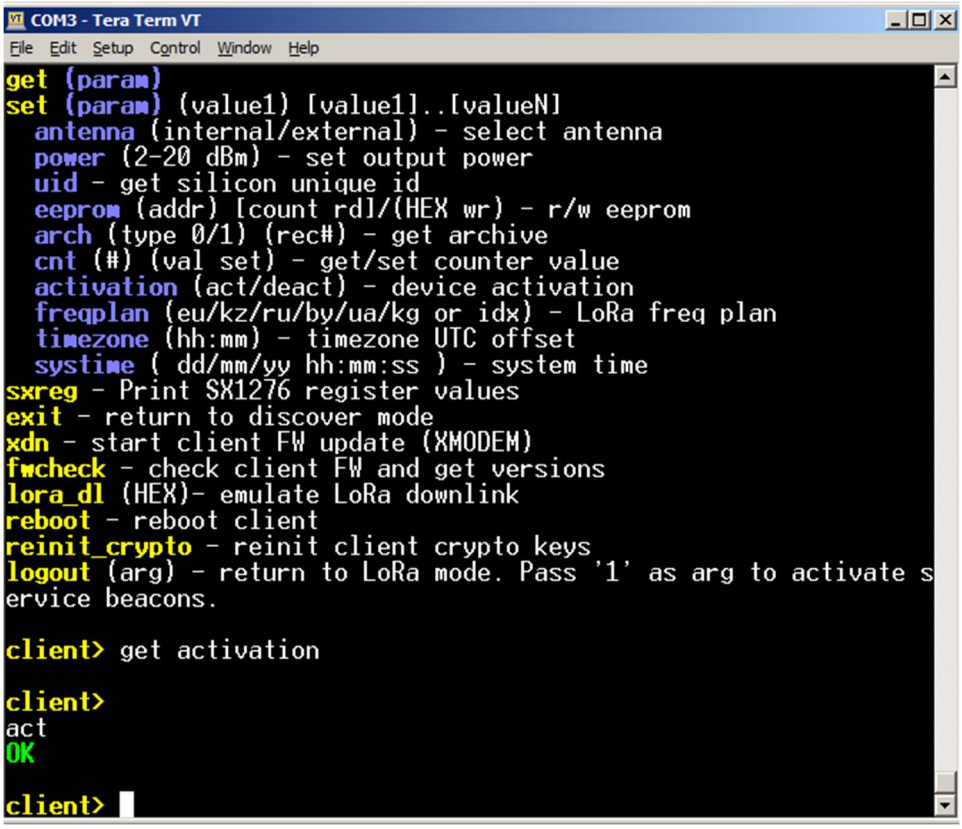
После успешного подключения USB-адаптер переходит в режим **client**. В данном режиме устройство имеет отдельное меню **help**:



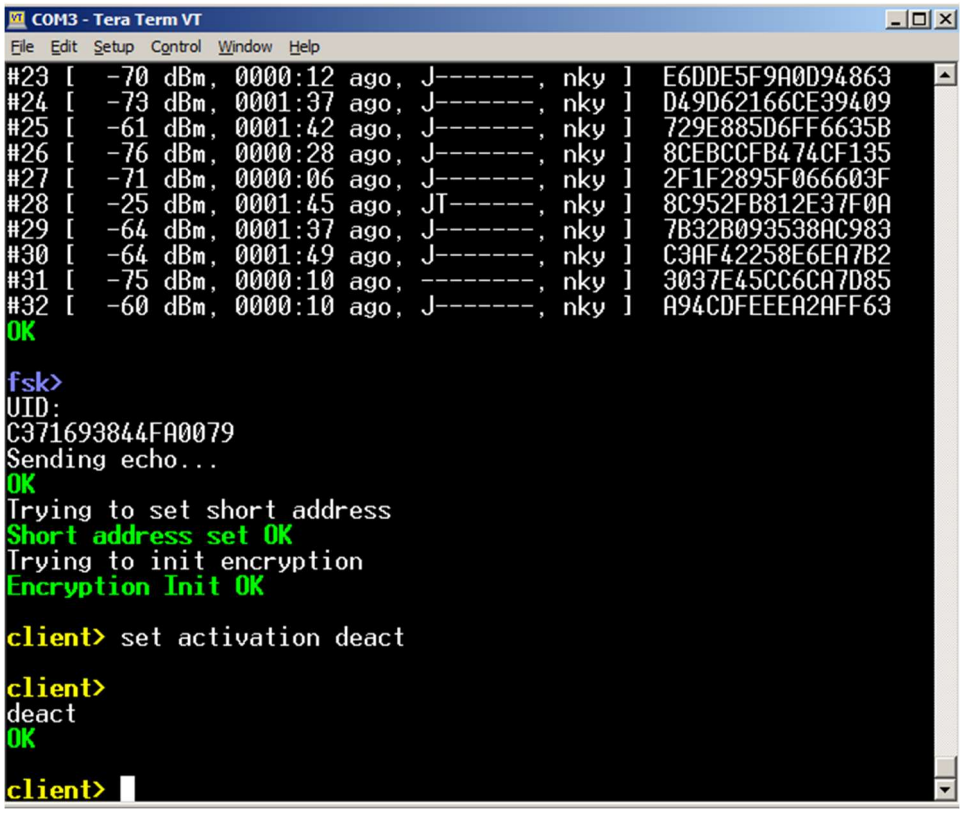
ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

5.4. Деактивация радиомодема

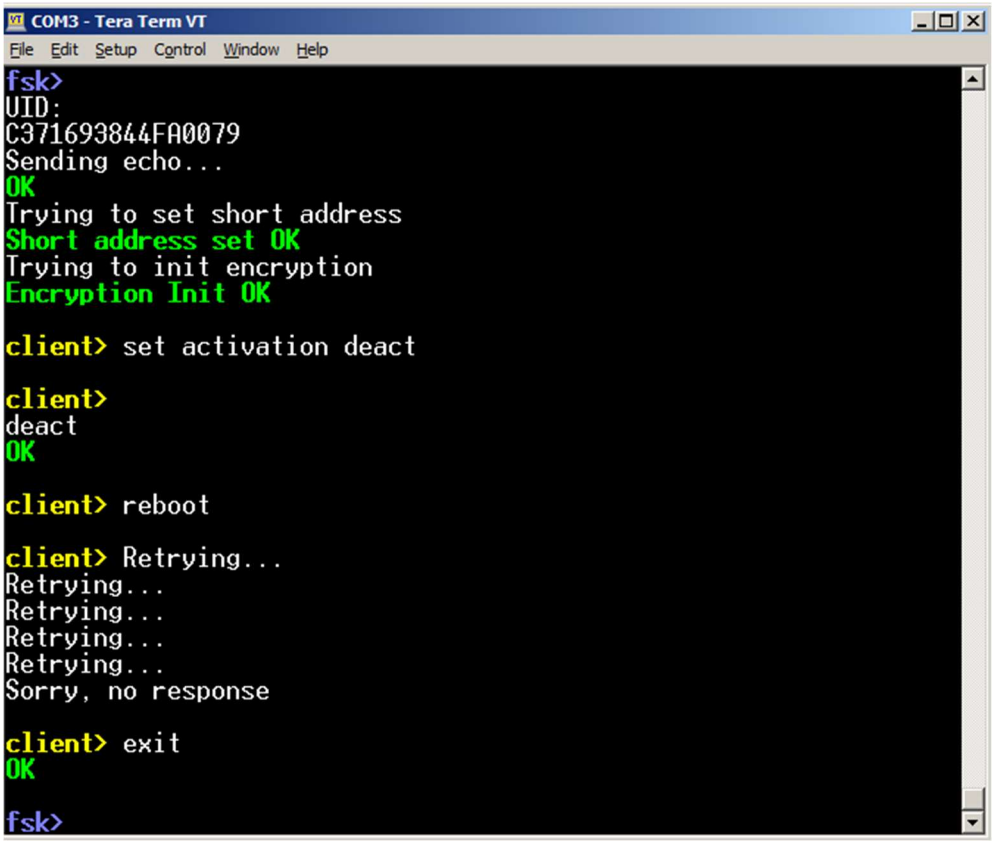
Проверка состояния активации осуществляется командой **get activation**.



Деактивация устройства осуществляется командой **set activation deact**:



После деактивации радиомодем необходимо перезагрузить командой **reboot**:

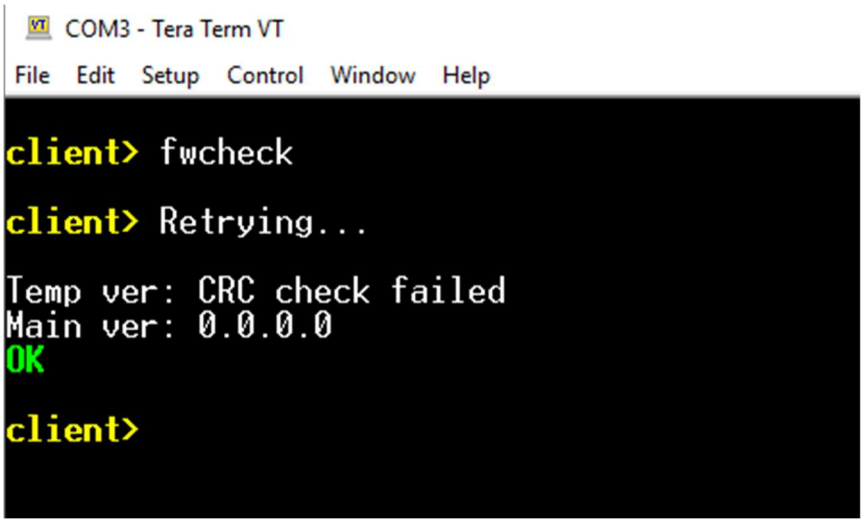


После успешной отправки команды **reboot** радиомодем перейдет в режим «**Склад**». Далее необходимо закрыть канал связи командой **exit**.

5.5. Обновление программного обеспечения

Память устройства разделена на две части, одна временная, вторая основная. Процесс обновления состоит из двух частей - запись во временную часть и перенос в основную.

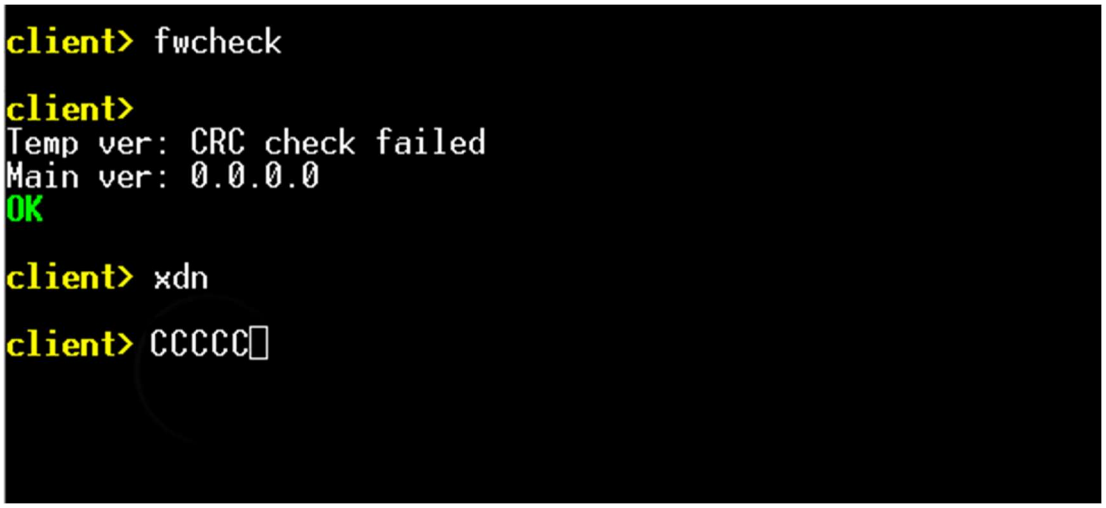
Текущую версию ПО можно получить командой **fwcheck**:



Temp ver - содержит версию ПО во временной части памяти.

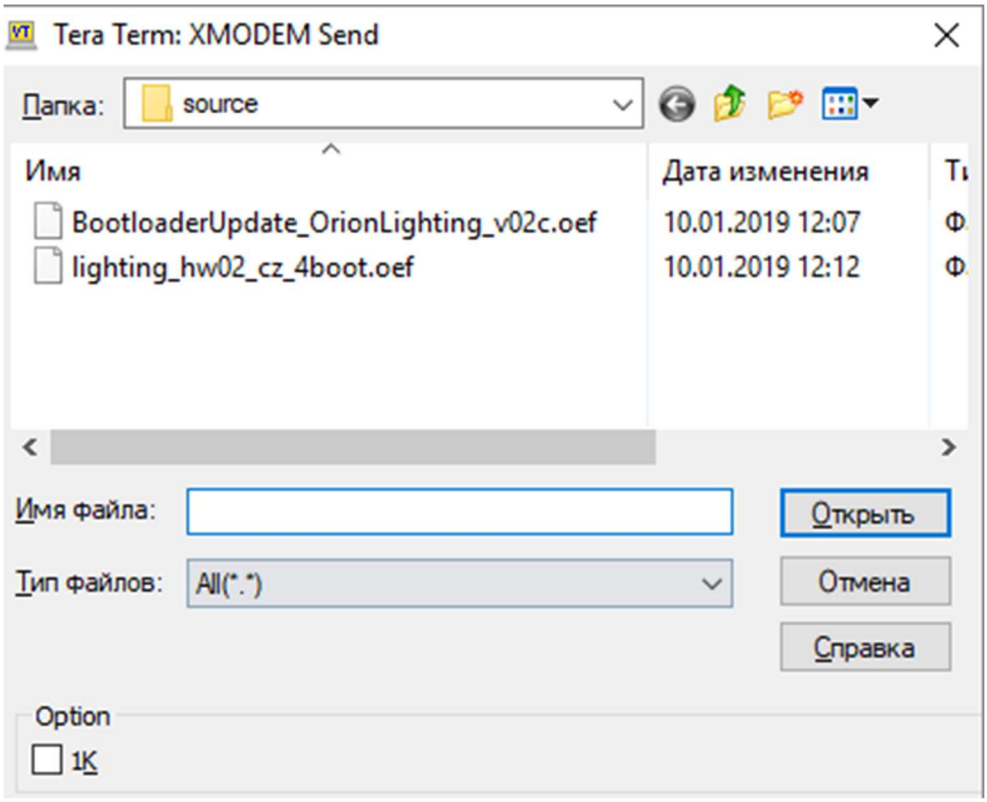
Main ver - содержит версию ПО в основной части памяти.

Для обновления программного обеспечения радиомодема необходимо набрать команду **xdn**:

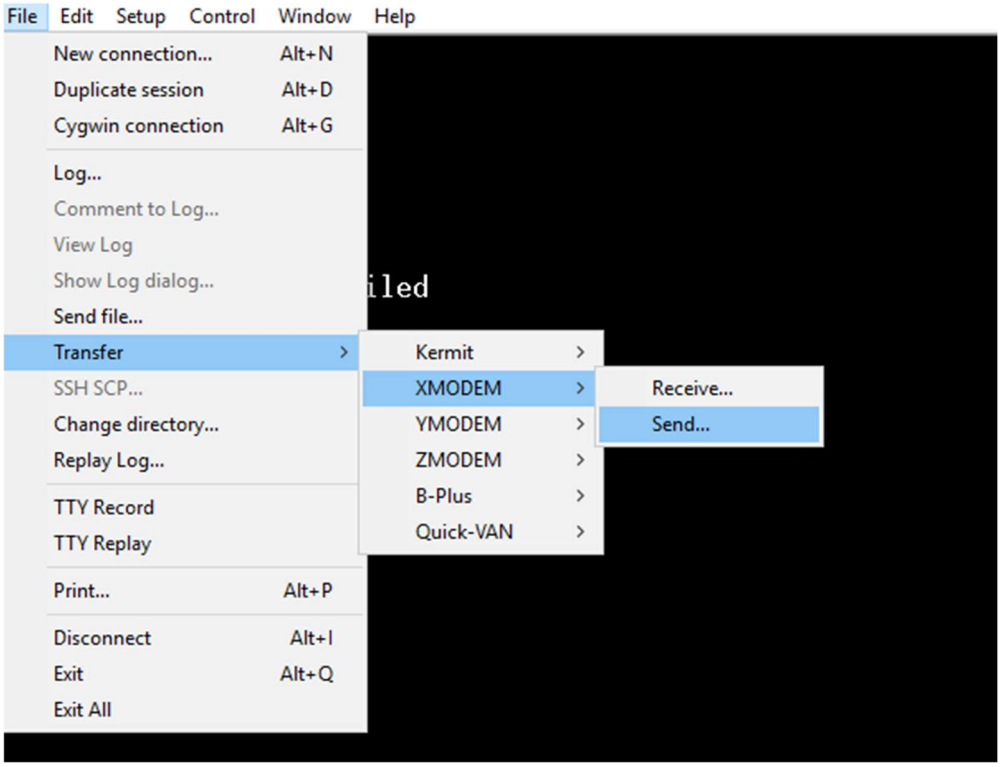


Необходимо помнить, что таймаут сеанса связи терминальной программы не может превышать более **15 секунд**. За это время необходимо выбрать и отправить файл обновления.

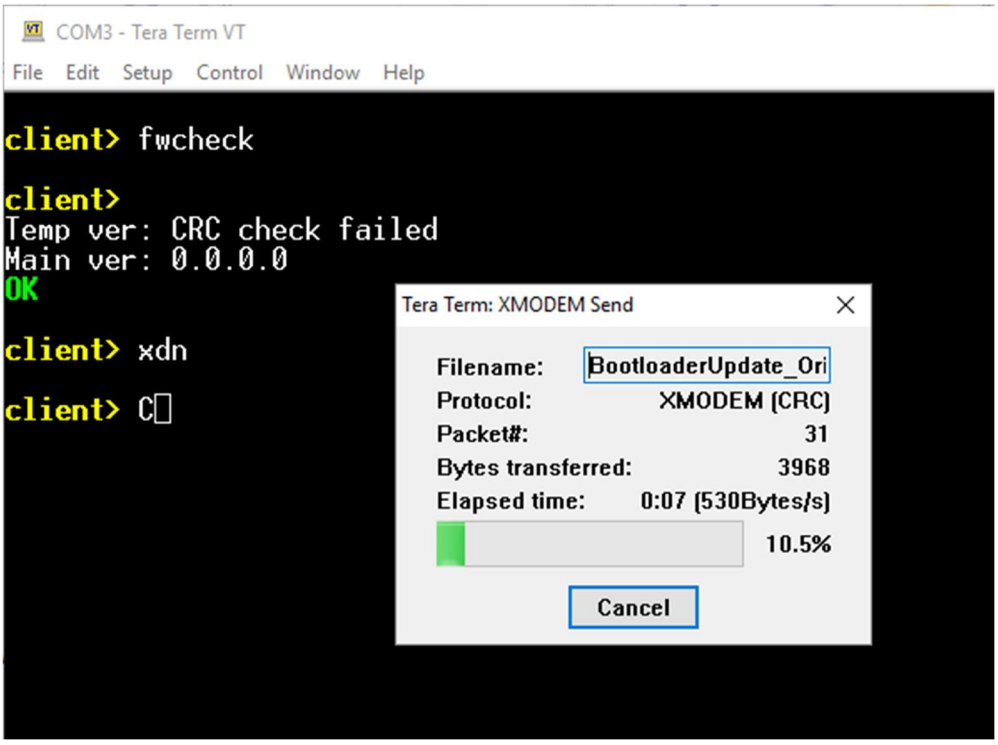
Во избежание ошибок терминальной программы файлы обновления следует именовать только латинскими символами, например:



Для отправки файла во вкладках выбираем **File > Transfer > XMODEM > Send**, затем в файловом менеджере выбираем файл обновления с расширением ***.oef**:



После выбора файла обновления и подтверждения выбора необходимо дождаться отправки файла с обновлением:



ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

По завершению обновления должно появиться подтверждение **OK**, что свидетельствует об успешном завершении обновления радиомодема:

```
client> xdn

client> CC
OK, flushing buffers...

OK
```

После обновления рекомендуется проверить версию программного обеспечения командой **fwcheck**:

```
client> fwcheck

client> Retrying...

Temp ver: 0.0.0.0
Main ver: 0.1.0.2
OK
```

Далее необходимо перезагрузить устройство командой **reboot**, и закрыть канал связи командой **exit**:

```
client> reboot

client> Retrying...
Retrying...
Retrying...
Retrying...
Sorry, no response

client> exit
OK

fsk>
```

Программное обеспечение радиомодема успешно обновлено.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА РАДИОМОДЕМА

В данном разделе описан протокол обмена данными между радиомодемом Orionmeter LA-IP и Сервером приложений в сети LoRa WAN.

6.1. Передача данных Радиомодемом на Сервер приложений

Структура пакета с данными, передаваемых радиомодемом на Сервер приложений, имеет вид:

	ID	SEQ	FLAGS	PAYLOAD [0]	PAYLOAD [1]	PAYLOAD [x]
ДЛИНА	1	1	1			
ЗНАЧЕНИЕ	0x78	0..255	Смотри ниже	Массив	Массив	Массив

Значения полей, передаваемые в пакете с данными представлены ниже.

6.1.1. Информация о версии протокола

Поле **ID** содержит ответ на запрос идентификатора версии протокола.

6.1.2. Информация о номере операции обмена

Номер операции обмена передается в поле **SEQ** с 0 до 255.

6.1.3. Информация о состоянии радиомодема

Поле **FLAGS**, в котором передаются биты флагов состояния устройства представлены ниже:

ЗНАЧЕНИЕ	FLAGS
bit 0	низкий заряд элемента питания
bit 1	низкая температура
bit 2	высокая температура
bit 3	триггерное состояние датчика Холла
bit 4	резерв
bit 5	запрос на обновление времени
bit 6	резерв
bit 7	резерв

6.1.4. PAYLOAD от радиомодема

Поле **PAYLOAD** это массив с данными, передаваемые от Радиомодема на Сервер, поля которого передаются последовательно в пакете, например: PAYLOAD [0], PAYLOAD [1], … PAYLOAD [n]. Структура каждого PAYLOAD имеет вид:

	ФОРМАТ	ДАННЫЕ
ДЛИНА	1	
ЗНАЧЕНИЕ	Смотри ниже	Массив

6.1.4.1. Формат данных массива от радиомодема

Значения поля **ФОРМАТ** содержат следующие данные:

ФОРМАТ	ДАННЫЕ
0x00	регулярный пакет данных (**regular data**)
0x01	резерв
0x02	архивный пакет данных (**archive data**), день, CNT 0
0x03	резерв
0x04	архивный пакет данных (**archive data**), день, CNT 1
0x05	резерв
0x06	архивный пакет данных (**archive data**), день, CNT 2
0x07	тревожные события (**tamper data**)
0x08	сервисный пакет данных (**service data**)
0x0A	**события/состояния дискретных входов**
0x11	получаемые данные от электросчётчиков (**received data from EM**)
0x13	получаемые данные от теплосчётчиков (**received data from HM**)
0x14	получаемые расширенные данные от теплосчётчиков (**received extended data from HM**)
0x15	**события счетчиков**
0x16	**данные тарификации**
0x20	данные с Modbus устройств (**MODBUS**)
…	…
0xFF	резерв

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

Формат данных указывается в 1 байте Payload. Последующие байты уже содержат информацию согласно типу Payload: **regular data, archive data, tamper data, service data received data from EM**, **received data from HM**, **received extended data from HM**, **MODBUS**.

6.1.4.1.1. Regular data (регулярный пакет данных)

В **Regular Data** передаются пакеты данных со значениями счетных входов. Интервал времени передачи этих пакетов можно изменять от 10 секунд до 24 часов.

	FLAGS	Метка времени	Счетчик 1	Счетчик 2	Счетчик 3
ДЛИНА	1	4	0 или 3 или 4	0 или 3 или 4	0 или 3 или 4
ЗНАЧЕНИЕ	Смотри ниже	Метка + 946684800 = UNIX-время	Зависит от флага: нет значений – 0 int24 – 3 int32 – 4	Зависит от флага: нет значений – 0 int24 – 3 int32 – 4	Зависит от флага: нет значений – 0 int24 – 3 int32 – 4

Flags показывают какие каналы задействованы и сколько бит используется 24 или 32:

FLAGS	
bit 0	Канал 1 используется
bit 1	Канал 2 используется
bit 2	Канал 3 используется
bit 3	Канал 1, 32 бита (24, если 0)
bit 4	Канал 2, 32 бита (24, если 0)
bit 5	Канал 3, 32 бита (24, если 0)
bit 6	резерв
bit 7	резерв

6.1.4.1.2. Archive data (архивный пакет данных)

В **Archive data** данные записываются в энергонезависимую память EPROM каждый час и накапливаются в ней в течение 24-х часов. Архивный пакет данных имеет вид:

	Метка времени	Показания на начало интервала	FLAGS	Дифференциальные данные
ДЛИНА	4	4	2	переменная
ЗНАЧЕНИЕ	uint32	int32	смотри ниже	битовый массив

Flags архивного пакета данных содержит два бита данных:

Бит	Обозначение	Описание
0	N	Количество бит для дифференциальных данных ([0 … 31] + 1)
1		
2		
3		
4		
5	DIV10	/10 DIFF
6	RLE	BIT RLE COMPRESSION
7	SIGNED	DIFF SIGNED
8	REC_NUM	Кол-во записей (до 64)
9		
10		
11		
12		
13		
14	RESOL	Индивидуальное битовое разрешение
15	ALL_DIFF_ZERO	Счетчик не менялся, все DIFF=0. В этом случае блок DIFF_DATA отсутствует

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

В поле **Дифференциальные данные** переменной длины в виде битового массива, в котором используется алгоритм кодирования повторов – **RLE**. В нашем случае нулей. В данном пакете возможны четыре варианта блоков данных:

1. Блок с индивидуально заданной размерностью служит для внесения изменений в настройки устройства:

Блок с индивидуально заданной размерностью (если установлен бит RESOL во флагах)						
Один блок						
Бит	Обозначение	Описание	DIFF BLOCK	DIFF BLOCK	⋮	DIFF BLOCK
bit 0	Флаг переменной длины	если 0=как в предыдущем блоке (если это первый блок, то N) если 1=задано в следующих 5-и битах				
bit 1 ... 5	Количество бит на дифференциальные данные	присутствует, если bit 0 = 1				
...	Здесь следует либо блок повторения нулей, либо блок разницы (представлены ниже)					

2. Блок повторения нулей, который служит для уменьшения (сжатия) объемов данных:

Установлен бит RLE во флагах		
Бит	Обозначение	Описание
bit 0	RLE	всегда 1
bits 1 ... 5	repeat value	кол-во повторов записей со значениями diff = 0 ([0 ... 31] + 1)

После блока повторения нулей флаг переменной длины НЕ добавляется, а используется значение, которое было перед блоком переменной длины (флаг переменной длины).

3. Блок разницы если установлен бит RLE во флагах:

Установлен бит RLE во флагах		
Бит	Обозначение	Описание
bit 0	RLE	всегда 0
N bits	diff value	разница относительно предыдущего значения число знаковое, если установлен флаг SIGNED; необходимо умножить на 10, если установлен Флаг DIV10

4. Блок разницы если не установлен бит RLE во флагах:

НЕ установлен бит RLE во флагах		
Бит	Обозначение	Описание
N bits	diff value	разница относительно предыдущего значения; число знаковое, если установлен флаг SIGNED; необходимо умножить на 10, если установлен Флаг DIV10

6.1.4.1.2.1. Примеры архивных пакетов данных (Archive data)

1) Пример 1:

Пример пакета Archive data	
78013002E0CB96261200000045172B1D0001D11498264C0000	
78	**ID**
01	**SEQ**
30	**FLAGS -**
02	**Payload header - archive, day, CNT0**
E0CB9626	**Метка времени**
12000000	**Показания на начало интервала - 18 (hour 0)**
4517	**16-bit flags as little endian - 0b1011101000101**
2B1D	**Represent data as a huge bit-array**

0	**0**	**010111**	**0**	**1**	**0**	**00101**
ALL_DIFF_ZERO	**RESOL**	**REC_NUM**	**SIGNED**	**RLE**	**DIV10**	**N**
False	False	23	False	True	False	5+1=6

1D	**2B**
00011101	00101011

Bit 15	**...**	**...**	**...**	**<- Bit 0**
000	**111010**	**0**	**10101**	**1**

	<table><tr><th>empty bits</th><th>diff value</th><th>RLE</th><th>repeat value</th><th>RLE</th></tr><tr><td></td><td>58</td><td>False</td><td>21+1 = 22</td><td>True</td></tr><tr><td></td><td>REC_NUM 23 (hour 1) (22-hour value) 18 + 58 = 76</td><td></td><td>REC_NUM 1 (hour 1): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 2 (hour 2): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 3 (hour 3): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 4 (hour 4): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 5 (hour 5): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 6 (hour 6): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 7 (hour 7): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 8 (hour 8): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 9 (hour 9): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 10 (hour 10): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 11 (hour 11): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 12 (hour 12): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 13 (hour 13): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 14 (hour 14): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 15 (hour 15): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 16 (hour 16): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 17 (hour 17): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 18 (hour 18): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 19 (hour 19): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 20 (hour 20): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 21 (hour 21): init value (18) + 0 = 18 REC_NUM 22 (hour 22): init value (18) + 0 = 18</td></tr></table>
00	**regular data**
01	**channel 2 in use**
D1149826	**Timestamp**
4C0000	**Value - 76**

2) Пример 2:

Пример пакета Archive data	
7865300230E51700EE5F000046176C1E3414228881831C51222120E1E1C2804303	
78	**ID**
65	**SEQ**
30	**FLAGS -**
02	**Payload header - archive, day, CNT0**
30E51700	**Метка времени**
EE5F0000	**Показания на начало интервала - 24558 (hour 0)**

4617

16-bit flags as little endian - 0b1011101000110

0	**0**	**010111**	**0**	**1**	**0**	**00110**
ALL_DIFF_ZERO	**RESOL**	**REC_NUM**	**SIGNED**	**RLE**	**DIV10**	**N**
False	False	23	False	True	False	6+1=7

6C1E3414 2288818 31C51222 120E1E1C 2804303

Represent data as a huge bit-array

03	**43**	**80**	**C2**	**E1**	**E1**	**20**	**21**
00000011	01000011	10000000	11000010	11100001	11100001	00100000	00100001

22	**51**	**1C**	**83**	**81**	**88**	**22**	**14**
00100010	01010001	00011100	10000011	10000001	10001000	00100010	00010100

34	**1E**	**6C**					
00110100	00011110	01101100					

...	**...**	**...**	**<- Bit 0**
0001111	0	0110110	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
15	False	54	False
REC_NUM 2 (hour 2): prev value (24612) + 15 = 24627		REC_NUM 1 (hour 1): init value (24558) + 54 = 24612	

...	**...**	**...**	**...**
0001010	0	0011010	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
10	False	26	False
REC_NUM 4 (hour 4): prev value (24653) +10 = 24663		REC_NUM 3 (hour 3): prev value (24627) + 26= 24653	

...

...	**...**	**...**	**...**
1000100	0	0010001	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
68	False	17	False

REC_NUM 6 (hour 6): prev value (24680) +68 = 24748	REC_NUM 5 (hour 5): prev value (24663) + 17= 24680

...	...	...	...
0000111	0	00000	1
diff value	**RLE**	**repeat value**	**RLE**
7	False	0+1=1	True
REC_NUM 8 (hour 8): prev value (24748) +7 = 24755		REC_NUM 7 (hour 7): prev value (24748) + 0= 24748	

...	...	...	...
0100010	0	0111001	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
34	False		False
REC_NUM 10 (hour 10): prev value (24812) +37 = 24846		REC_NUM 9 (hour 9): prev value (24755) + 57= 24812	

...	...	...	...
0001001	0	00100	1
repeat value	**RLE**	**repeat value**	**RLE**
9	False	4+1=5	True
REC_NUM 16 (hour 16): prev value (24846) +9 = 24855		REC_NUM 11 (hour 11): prev value (24846) + 0=24846 REC_NUM 12 (hour 12): prev value (24846) + 0=24846 REC_NUM 13 (hour 13): prev value (24846) + 0=24846 REC_NUM 14 (hour 14): prev value (24846) + 0=24846 REC_NUM 15 (hour 15): prev value (24846) + 0=24846	

...	...	...	...
0001001	0	0000001	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
9	False	1	False
REC_NUM 18 (hour 18): prev value (24857) +9 = 24865		REC_NUM 17 (hour 17): prev value (24855) +1 = 24856	

...	...	...	...
0010111	0	0001111	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
23	False	15	False
REC_NUM 20 (hour 20): prev value (24880) +23 = 24903		REC_NUM 19 (hour 19): prev value (24865) +15 = 24880	

...	...	...	...
0011100	0	0000110	0
diff value	**RLE**	**diff value**	**RLE**
28	False	6	False
REC_NUM 22 (hour 22): prev value (24909) +28 = 24937		REC_NUM 21 (hour 21): prev value (24903) +6 = 24909	

...	...	...	...
	0000	0011010	0
		diff value	**RLE**
		26	False
we must skip the remaining 4 bits as we decode all 23 records		REC_NUM 23 (hour 23): prev value (24937) +26 = 24963	

3) Пример 3:

Пример пакета Archive data	
782230026035AD264C000000C517	
78	**ID**
22	**SEQ**
30	**FLAGS -**
02	**Payload header - archive, day, CNT0**
6035AD26	**Метка времени**
4C000000	**Показания на начало интервала - 76(hour 0)**

C517

16-bit flags as little endian - 0b0001011111001010b00

0	**0**	**010111**	**1**	**1**	**0**	**00101**
ALL_DIFF_ZERO	**RESOL**	**REC_NUM**	**SIGNED**	**RLE**	**DIV10**	**N**
False	False	23	True	True	False	5+1=6

813205

Represent data as a huge bit-array

05	**32**	**81**
00000101	00110010	10000001

...	**...**	**...**	**<- Bit 0**
100101	0	00000	1
diff value	**RLE**	**repeat value**	**RLE**
-37 (notes: Signed value. 0b100101 ^ (1 << 6) - (1 << 6))	False	0+1=1	True
REC_NUM 2 (hour 2): prev value (76) +-37 = 49		REC_NUM 1 (hour 1): init value (76) + 0 = 76	

...	**...**	**...**	**...**
	00000	10100	1
		repeat value	**RLE**
		20+1=21	**True**
we must skip the remaining 4 bits as we decode all 23 records		REC_NUM 3 (hour 3): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 4 (hour 4): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 5 (hour 5): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 6 (hour 6): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 7 (hour 7): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 8 (hour 8): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 9 (hour 9): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 10 (hour 10): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 11 (hour 11): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 12 (hour 12): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 13 (hour 13): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 14 (hour 14): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 15 (hour 15): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 16 (hour 16): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 17 (hour 17): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 18 (hour 18): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 19 (hour 19): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 20 (hour 20): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 21 (hour 21): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 22 (hour 22): init value (49) + 0 = 49 REC_NUM 23 (hour 23): init value (49) + 0 = 49	

6.1.4.1.3. Tamper data (тревожные события)

В этом пакете передается информация о произошедших событиях, а также текущее состояние устройства:

	EV_COUNT/STATE	Метка времени	Событие [0]	TS_DELTA [1]	Событие [1]	TS_DELTA [x]	Событие [x]
ДЛИНА	1	4	1	2	1	2	1
ЗНАЧЕНИЕ	кол-во событий в пакете/текущее состояние, см. таблицу ниже	начало отчетного периода	смотри ниже	TIMESTAMP +TS_DELTA, max 18 hours	смотри ниже	TIMESTAMP+TS_DELTA, max 18 hours	смотри ниже

В поле EV_COUNT/STATE содержится информация о количестве событий и текущее состояние:

EV_COUNT/STATE	
bit [0 ... 5]	EV_COUNT, 1 ...63
bit 6	Резерв
bit 7	Резерв

В поле Событие [x] передаются биты состояний:

Событие [x]	Описание
bit 0	воздействие на датчик Холла (активный)
bit 1 … 3	Резерв
bit 4	воздействие на датчик Холла прекращено (не активный)
bit 5 … 7	Резерв

6.1.4.1.4. Service data (сервисный пакет данных)

Сервисный пакет данных отправляется при включении, перезагрузке радиомодема или по запросу. Структура сервисного пакета представлена ниже:

	Тип данных	Данные
ДЛИНА	1	
ЗНАЧЕНИЕ	смотри ниже	массив

Тип данных по байтам:

Тип	Описание поля
0x00	Информация о версии и причине перезагрузки устройства содержится в payload **FW_VER**, который отправляется при включении или при перезагрузке радиомодема
0x01	Энергетическая информация о состоянии элемента питания, о времени работы в режиме передачи и др. Отправляется по запросу
0x02	**CFG RESULT** отправляется как ответ на входящий пакет с конфигурацией
0x03	**CFG_ID** отправляется как ответ на входящий пакет с конфигурацией, а конфигурация имеет идентификатор (версию)
0x04	CUR FW отправляется как ответ (состояние и запрос следующего блока) на входящий пакет обновления FW_VER
0x05	значение напряжения батареи и температура, отправляется по запросу
0x06	**RSSI_SNR_INFO** информация об уровне принимаемого сигнала и соотношении сигнал/шум для последнего принятого пакета
0x07	**Serial driver event** (событие от драйвера последовательного порта)
0x08	Резерв
0x09	Резерв
0x0A	Резерв

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

Значения Полей данных и их состав:

1) Структура пакета **FW_VER**:

<table>
<tr><th colspan="12">Байты</th></tr>
<tr><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th></tr>
<tr><td colspan="4">GIT SHA1 (первые 4 байта)</td><td colspan="4">FW VER</td><td>RESET SOURCE</td><td colspan="3">ADDR (24 bit)</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="8"></td><td colspan="4" rowspan="8"></td><td>7 – low power</td><td rowspan="2">bit 23</td><td colspan="2" rowspan="2">0 - general / 1 - HardFault</td></tr>
<tr><td>6 - W-watchdog</td></tr>
<tr><td>5 - I-watchdog</td><td rowspan="6">bit 0 …22</td><td colspan="2" rowspan="6">Address</td></tr>
<tr><td>4 - By software</td></tr>
<tr><td>3 - POR</td></tr>
<tr><td>2 - Reset Pin</td></tr>
<tr><td>1 - Options Clrd</td></tr>
<tr><td>0 - Firewall</td></tr>
</table>

GIT SHA1 – внутренний идентификатор версии ПО

FW VER – публичный идентификатор версии ПО

RESET SOURCE – источник перезагрузки

ADDR – отладочная информация

2) Структура пакета **CFG RESULT**:

	Данные
ДЛИНА	2
ЗНАЧЕНИЕ	смотри ниже

В поле Данные, пакета CFG RESULT, передаются биты 16-ти флагов, значения которых указывают на результат выполненной операции:

Данные	
bit 0	результат, конфигурация 1
bit 1	результат, конфигурация 2
bit 2	результат, конфигурация 3
bit 3	результат, конфигурация 4
bit 4	результат, конфигурация 5
bit 5	результат, конфигурация 6

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

bit 6	результат, конфигурация 7
bit 7	результат, конфигурация 8
bit 8	результат, конфигурация 9
bit 9	результат, конфигурация 10
bit 10	результат, конфигурация 11
bit 11	результат, конфигурация 12
bit 12	результат, конфигурация 13
bit 13	результат, конфигурация 14
bit 14	результат, конфигурация 15
bit 15	результат, конфигурация 16

Пример. Если передавалось две конфигурации (задать параметры счетного входа, задать интервал бикона), то два младших бита будут соответствовать результатам этих операций, а последовательность соответствовать той, в которой конфигурации передавались. Также необходимо обратить внимание на то, что на коррекцию времени устройство никогда не отвечает и этот пакет надо пропускать. Но, если кроме коррекции времени в пакете задания системных параметров были и другие поля, то такой пакет пропускать не надо.

3) Структура ответного пакета на отправленную Сервером конфигурацию **CFG_ID**:

	BLOCK ID	CFG_ID
ДЛИНА	1	1
ЗНАЧЕНИЕ	смотри ниже	uint8

3.1) Поле BLOCK ID содержит:

Формат	Описание поля
0x00	**SYSTEM CFG** – содержит ответ на отправленные Сервером данные конфигурации системных настроек: времени, состояния устройства, интервалов передачи служебных пакетов, перезагрузке устройства и др.
0x02	Резерв
0x06	**SERIAL DRIVER CFG** - содержит ответ на запрос о конфигурации драйвера устройств, подключенных к последовательном порту (в т. ч. RS485)
0x07	**SERIAL PORT CFG** - содержит ответ на запрос о конфигурации последовательного порта (скорость передачи и т.д.)
0x10	**REQUEST ARC** – содержит ответ на запрос Сервером данных из архива
0x11	**REQUEST SERVICE INFO** – содержит ответ на запрос Сервером сервисной информации
…	
0xFF	Резерв

3.2) Поле CFG_ID содержит текущий номер конфигурации (тот же идентификатор, что был отправлен Сервером). Нумерация начинается с «0».

4) Структура пакета **RSSI_SNR_INFO**:

	RSSI	SNR
ДЛИНА	1	
ЗНАЧЕНИЕ	int16_t	int 8_t

4.1) В поле RSSI передаются значения уровня принимаемого сигнала.

4.2) В поле SNR передаются значения отношения СИГНАЛ/ШУМ, запрашиваемые с Сервера.

5) События от драйвера последовательного порта передаются в **Serial driver event**:

	TIME STAMP	DRVID+DSVID	CODE	SUBCODE
ДЛИНА	4	2	1	1
ЗНАЧЕНИЕ	unit32	unit16	unit8	unit8

5.1) **TIME STAMP** – метка времени.

5.2) Значение **DRVID+DSVID** может содержать:

Бит	Описание
[0 … 11]	DRV_ID (0 … 4095)
[12 … 13]	DEV_ID (0 … 3)
[14 … 15]	Резерв

5.3) Значения поля **CODE**:

Значение	Описание
0x00	Нет ошибки
0x01	Таймаут
0x02	Ошибка CRC/BCC
0x03	Резерв
0x04	Опрашиваемое устройство занято
0x05	Сбой опрашиваемого устройства
0x06	NACK (отрицательное подтверждение)

0x07	Ошибка конфигурации
0x08	Другие ошибки протокола
0x09	Ошибка драйвера (протокола)
0x0A	Ошибка Modbus (Modbus exception)
0x0E	Аппаратная ошибка
0x0F	Parity (ошибка проверки четности)
…	…
0xFF	Неизвестная ошибка

5.4) **SUBCODE** – зависит от драйвера.

6.1.4.1.5. События/состояния дискретных входов

Данные о событиях и состояниях дискретных входов передаются в пакете данных:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	…	0x40	0x41
Тип	unit8	unit32 LE				unit8	unit16 LE			unit16 LE	
Описание	Кол-во событий в пакете / Текущее состояние	значение + 946684800 UNIX time stamp				**Событие 1** (см. ниже)	**Событие 2 + дифф. time stamp** (см. ниже)			**Событие 31 + дифф. time stamp** (см. ниже)	

1) Данные о количестве событий в пакете и текущем состоянии входов:

Бит	Описание	
0	Вход 1	Состояние входов на момент отправки сообщения: **1** = вход замкнут **2** = разомкнут
	Вход 2	
	Вход 3	
3 … 7	Количество событий (0 … 31). Если количество = 0, то событий нет и передается только этот заголовочный байт (unit8), метка времени также отсутствует	

2) Данные, содержащиеся в поле Событие 1:

Бит	Описание события
0	вход 1 замкнут
1	вход 2 замкнут
2	вход 3 замкнут
3	вход 1 разомкнут

4	вход 2 разомкнут
5	вход 3 разомкнут
6	Резерв
7	Резерв

3) Следующее Событие 2 и последующие (всего 31 событие) содержат дифференциальные метки времени:

Бит	Описание дифференциального события
0	вход 1 замкнут
1	вход 2 замкнут
2	вход 3 замкнут
3	вход 1 разомкнут
4	вход 2 разомкнут
5	вход 3 разомкнут
6 … 15	Дифференциальная временная метка (относительно основной временной метки): **+ 0 … + 1023 сек.**

6.1.4.1.6. Received data from EM (данные с электросчетчиков)

В пакете данных, получаемых от электросчётчиков, **Received data from EM** содержится информация о снимаемых счётчиком параметрах электрической сети. Payload пакета данных:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	…	…	…	…
ПОЛЕ	**TIMESTAMP** (unit32)				**FLAGS**	Параметр **HDR 1**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)			…	Параметр **HDR N**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)

1) Поле **TIMESTAMP** имеет вид: **value + 946684800 = UNIX time stamp**

2) Данные поля **FLAGS**:

Бит	Описание
0 … 1	Номер устройства на шине (0 … 3)
2 … 6	Кол-во параметров + 1 (т. е. значение 0 = 1 параметр, значение 31 = 32 параметра)
7	Резерв

3) Поля данных с типами снимаемых параметров **HDR**:

Бит	Поле	Значение	Описание	Тип	Дискрет-ность	max значение	Ед. изм.
0 … 2	Параметр (PARAMETERID)	0	Мощность	int16	10	327670	Вт/Вар/ВА
		1	Резерв				
		2	Энергия	int32	10	21474836470	Вт*ч /ВАр* ч
		3	Напряжение	unit16	0,1	6553,5	В
		4	Ток	unit16	0,1	6553,5	А
		5	Cos n	unit8	0,01	1	-
		6	Частота	unit16	0,01	655,35	Гц
		7	Резерв				
3 … 4	Тип мощности	0	Активация				
		1	Полная				
		2	Реактивная				
		3	Резерв				

5 … 7	Фаза/Тариф	0	Описание	
			Однофазный/Сумма (или не применимо к понятию «Фаза»)	Без тарифа (Сумма по всем тарифам)
		1	A	Тариф 1
		2	B	Тариф 2
		3	C	Тариф 3
		4	A B C (в поле значений параметров передается массив из трех значений)	Тариф 4
		5	Резерв	
		6		
		7		

4) Поля массива **PARAM VALUE** содержат значения снимаемых параметров HDR.

6.1.4.1.7. Received data from HM (данные с теплосчетчиков)

В пакете данных **Received data from HM**, получаемых от теплосчётчиков, содержится информация о снимаемых параметрах. Payload пакета данных:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	…	…	…	…	…
ПОЛЕ	**TIMESTAMP** (unit32)				**FLAGS**	Параметр **HDR 1**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)			…	Параметр **HDR N**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)

1) Поле **TIMESTAMP** имеет вид: **value + 946684800 = UNIX time stamp**

2) Данные поля **FLAGS**:

Бит	Описание
0 … 1	Номер устройства на шине (0 … 3)
2 … 6	Кол-во параметров + 1 (т. е. значение 0 = 1 параметр, значение 31 = 32 параметра)
7	Резерв

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

3) Поля данных с типами снимаемых параметров **HDR**:

Бит	Поле	Значение	Описание	Тип	Дискрет-ность	Ед. изм.	max значение
0 … 4	Параметр (PARAMETERID)	0	Энергия накопленная	float	-	Гкал	
		1	Энергия накопленная	double	-	Гкал	
		2	Температура	int16	0,01	°C	
		3	Расход массовый	int16	0,001	т/час	
		4	Расход объемный	int16	0,001	$м^3$/час	
		5	Мощность	int16	0,001	Гкал/час	
		6	Объем	unit32	0,001	$м^3$	
		7	Масса	unit32	0,001	т	
		8	Давление	unit32		кПа	
		9	Время работы	unit32		с	
		10	Доп. расходомер	unit32	0,001	т или $м^3$	
		11	Флаги состояния	unit32	-	-	
		12	Энергия накопленная 2	float	-	Гкал	
		13	Разница масс	unit32	0,001	т	
		14	Разница объема	unit32	0,001	$м^3$	
		15	Температура 2	int16	0,01	°C	
		16	Разница температур	int16	0,01	°C	
		17	Время работы 2	unit32		с	
		18	Время работы 3	unit32		с	
		19	Время работы 4	unit32		с	
		20	Время работы 5	unit32		с	
		21	Флаги состояния 2	unit32	-	-	
		22	Флаги состояния 3	unit32	-	-	
		23	Номер базы данных	unit8	-	-	
		24	Схема измерения	unit8	-	-	
		25	Формула расчета	unit8	-	-	
		26 … 31	Резерв				
5 … 7	Канал	0 … 7	Описание				
			1 … 8 канал				

4) Поля массива **PARAM VALUE** содержат значения снимаемых параметров HDR.

6.1.4.1.8. Received extended data from HM (расширенные данные с теплосчетчиков)

В пакете расширенных данных **Received extended data from HM**, получаемых от теплосчётчиков, содержится информация о снимаемых параметрах. Payload пакета данных:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	…	…	…	…
ПОЛЕ	**TIMESTAMP** (unit32)				**FLAGS**	Параметр **HDR 1**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)			…	Параметр **HDR N**	Значения параметра **PARAM VALUE** (переменная длина)

1) Поле **TIMESTAMP** имеет вид: **value + 946684800 = UNIX time stamp**

2) Расширенные данные поля **FLAGS**:

Бит	Описание	
0 … 1	Номер устройства на шине (0 … 3)	
2 … 6	Кол-во параметров + 1 (т. е. значение 0 = 1 параметр, значение 31 = 32 параметра)	
7 … 8	Тип данных	
	0	Интегральный или текущий
	1	Запрос интегральных значений архива счетчика
	2	Запрос архива счетчика за выставленный период архивирования
	3	
9 … 11	Период архивирования	
	0	15 мин
	1	30 мин
	2	Часовой
	3	Суточный
	4	Недельный
	5	Месячный
	6	Квартальный
	7	Годовой
12 … 15	Резерв	

3) Поля данных с типами снимаемых параметров **HDR**:

Бит	Поле	Значение	Описание	Тип	Дискрет-ность	Ед. изм.	max значение
0 … 4	Параметр (PARAMETERID)	0	Энергия накопленная	float	-	Гкал	
		1	Энергия накопленная	double	-	Гкал	
		2	Температура	int16	0,01	°C	
		3	Расход массовый	int16	0,001	т/час	
		4	Расход объемный	int16	0,001	м³/час	
		5	Мощность	int16	0,001	Гкал/час	
		6	Объем	unit32	0,001	м³	
		7	Масса	unit32	0,001	т	
		8	Давление	unit32		кПа	
		9	Время работы	unit32		с	
		10	Доп. расходомер	unit32	0,001	т или м³	
		11	Флаги состояния	unit32	-	-	
		12	Энергия накопленная 2	float	-	Гкал	
		13	Разница масс	unit32	0,001	т	
		14	Разница объема	unit32	0,001	м³	
		15	Температура 2	int16	0,01	°C	
		16	Разница температур	int16	0,01	°C	
		17	Время работы 2	unit32		с	
		18	Время работы 3	unit32		с	
		19	Время работы 4	unit32		с	
		20	Время работы 5	unit32		с	
		21	Флаги состояния 2	unit32	-	-	
		22	Флаги состояния 3	unit32	-	-	
		23	Номер базы данных	unit8	-	-	
		24	Схема измерения	unit8	-	-	
		25	Формула расчета	unit8	-	-	
		26 … 31	Резерв				

			Описание	
5 … 7	Канал	0 … 7	1 … 8 канал	

4) Поля массива **PARAM VALUE** содержат значения снимаемых параметров HDR.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.1.4.1.9. События счётчиков

Пакет События счётчиков содержит информацию о случившихся событиях счётчика, например событие вскрытия корпуса счётчика или о магнитном воздействии на счётчик. Payload пакета данных:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03 … 0x06	…	…	…	…	…
Описание	**PAYLOAD FLAGS**	**EVENT ID**	**EVENT FLAGS**	**TIMESTAMP Событие 1**	**DATA**	**EVENT ID**	**EVENT FLAGS**	**TIMESTAMP Событие 2**	**DATA**
		Событие 1	Событие 1	Значение + 946684800 = UNIX time stamp	Если указано	Событие 2	Событие 2	Значение + 946684800 = UNIX time stamp	Если указано
	смотри ниже (1)	смотри ниже (2)	смотри ниже (3)		смотри ниже (4)	смотри ниже (2)	смотри ниже (3)		смотри ниже (4)

1) Поле PAYLOAD FLAGS содержит:

PAYLOAD FLAGS	
bit [0 … 1]	Номер устройства на шине (0 … 3)
bit [2 … 6]	Кол-во событий (0 … 31). Если количество = 0, то событий нет и передается только этот заголовочный байт и time stamp также отсутствует
bit [7]	Резерв

2) Поле идентификатор события EVENT ID содержит:

EVENT ID		
Номер события	Название события	Примечание
0	Питание	
1	Вскрытие корпуса	
2	Вскрытие клеммной крышки	
3	Магнитное воздействие	
4	Корректировка времени	
5	Изменение тарифа	
6	Программирование	
7	Сброс потребленной энергии	
…		
…		

3) В поле флагов событий EVENT FLAGS содержится:

EVENT FLAGS		
bit [0 ... 2]	Тип данных	
	0	unit8
	1	int8
	2	unit16
	3	int16
	4	unit32
	5	int32
	6	float
	7	double
bit [3 ... 4]	Формат данных	
	0	Нет данных
	1	Одно значение
	2	Массив
	3	Резерв
bit [5 ... 6]	Резерв	
bit [7]	Формат события	
	0	Начало / Момент фиксации события
	1	Конец фиксации события

4) В поле флагов событий DATA содержится:

DATA		
Формат данных		
Нет данных	Поле DATA отсутствует	
Одно значение	Размер и тип поля DATA соответствует указанному в пункте 3 выше, таблицы EVENT FLAGS, в поле "Тип данных"	
Массив	Тип данных => unit8	
	0	DATA_LEN – длина данных 1 байт
	1	DATA [DATA_LEN] – массив полезных данных

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.1.4.1.10. Данные тарификации

В пакете Данные тарификации передается информация о тарифах и их вариантах:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	…
ПОЛЕ	**TIMESTAMP** (unit32) Значение + 946684800 = UNIX time stamp				**FLAGS**			**DATA** (длина переменная)

1) Поле **TIMESTAMP** содержит метку времени.
2) Поле **FLAGS** содержит:

Бит	Описание	
0 … 1	Номер устройства на шине (0 … 3)	
2 … 7	Кол-во записей + 1 (т. е. значение 0 = 1 запись, значение 63 = 64 записи)	
8 … 12	Тип данных	
	0	unit8
	1	unit16
	2	unit32
	3	Расписание тарифов: **TARIFF SCHEDULES TYPE 1**
	4	Расписание тарифов: **TARIFF SCHEDULES TYPE 2**
	5	Недельное расписание тарифа: **WEEK TARIFF SCHEDULES**
	6	Тарифные программы: **TARIFF PROGRAMS**
	7	Специальный дневной: **SPECIAL DAYS TYPE 1**
	8	Специальный дневной: **SPECIAL DAYS TYPE 2**
	9 … 31	Резерв
13 … 17	Идентификатор	
	0	Тарифное расписание
	1	Тарифное расписание на неделю
	2	Тарифная программа
	3	Праздничные дни
	4	Количество праздничных дней
	5	Количество вариантов недельных тарифных расписаний
	6	Количество вариантов тарифного расписания
	7	Количество тарифных зон
	8 … 31	Резерв
18 … 23	Резерв	

3) В поле **DATA** могут содержаться следующие виды расписаний тарифов:

Первый тип тарифного расписания:

TARIFF SCHEDULES TYPE 1		
Формат данных		
0	bit [0 … 7]	Номер варианта
1	bit [0 … 7]	Номер начальной записи
2 – 3	bit [0 … 4]	Час (0 … 23)
	bit [5 … 10]	Минута (0 … 59)
	bit [11 … 13]	Тариф (0 … 4)
	bit [14 … 15]	Резерв
…		
N*2	bit [0 … 4]	Час (0 … 23)
	bit [5 … 10]	Минута (0 … 59)
N*2+1	bit [11 … 13]	Тариф (0 … 4)
	bit [14 … 15]	Резерв

Второй тип тарифного расписания:

TARIFF SCHEDULES TYPE 2			
Формат данных			
0 – 1	bit [0 … 11]	**Месяц**	
		bit 0: январь	Могут быть выставлены несколько битов
		bit 1: февраль	
		…	
		bit 11: декабрь	
2 – 3	bit [0 … 10]	**День недели**	
		bit 0: понедельник	Могут быть выставлены несколько битов
		bit 1: вторник	
		…	
		bit 6: воскресенье	
		bit 7: праздничный день	
		bit 8: рабочий день	
		bit 9: расписание субботнего дня	
		bit 10: расписание воскресного дня	
4	bit [0 … 7]	Номер начальной записи	
5 – 6	bit [0 … 4]	Час (0 … 23)	
	bit [5 … 10]	Минута (0 … 59)	
	bit [11 … 13]	Тариф (0 … 8)	
	bit [14 … 15]	Резерв	
…			
N*2	bit [0 … 4]	Час (0 … 23)	
	bit [5 … 10]	Минута (0 … 59)	
N*2+1	bit [11 … 13]	Тариф (0 … 8)	
	bit [14 … 15]	Резерв	

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

Недельное расписание тарифа:

WEEK TARIFF SCHEDULES		
Формат данных		
0	bit [0 … 7]	Номер начальной записи
1	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ВС
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на ПН
2	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ВТ
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на СР
3	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ЧТ
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на ПТ
4	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на СБ
	bit [5 … 7]	Резерв
…		
N*4+1	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ВС
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на ПН
N*4+2	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ВТ
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на СР
N*4+3	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на ЧТ
	bit [5 … 7]	Вариант тарифного расписания на ПТ
N*4+4	bit [0 … 4]	Вариант тарифного расписания на СБ
	bit [5 … 7]	Резерв

Тарифные программы:

TARIFF PROGRAMS		
Формат данных		
0	bit [0 … 3]	**Номер дня недели**
		Значение 0: понедельник
		Значение 1: вторник
		…
		Значение 6: воскресенье
		Значение 7: праздничный день
		Значение 8: рабочий день
		Значение 9: расписание субботнего дня
		Значение 10: расписание воскресного дня
	bit [4 … 7]	**Номер месяца**
		Значение 0: январь
		Значение 1: февраль
		…
		Значение 11: декабрь
1	bit [0 … 7]	Номер начальной записи
2	bit [0 … 4]	Запись 1 (Возможные значения: 0 … 15)
	bit [5 … 7]	Запись 2 (Возможные значения: 0 … 15)

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

3	bit [0 ... 4]	Запись 3 (Возможные значения: 0 … 15)
	bit [5 ... 7]	Запись 4 (Возможные значения: 0 … 15)
…		
N/2+2	bit [0 ... 4]	Запись 4 (Возможные значения: 0 … 15)
	bit [5 ... 7]	Резерв

Специальные дневные тарифы двух типов:

SPECIAL DAYS TYPE 1		
Формат данных		
0	bit [0 ... 7]	Номер начальной записи (1 … 16)
1 – 2	bit [0 ... 3]	Месяц
	bit [4 ... 7]	Вариант
	bit [8 ... 12]	День
	bit [13 ... 15]	Резерв
3	bit [0 ... 6]	Год
	bit [7]	Резерв
…		
N*3+1	bit [0 ... 3]	Месяц
	bit [4 ... 7]	Вариант
N*3+2	bit [8 ... 12]	День
	bit [13 ... 15]	Резерв
N*3+1	bit [0 ... 6]	Год
	bit [7]	Резерв

SPECIAL DAYS TYPE 2		
Формат данных		
0	bit [0 ... 7]	Номер начальной записи (1 … 16)
1 – 2	bit [0 ... 3]	Месяц
	bit [4 ... 7]	Вариант
	bit [8 ... 12]	День
	bit [13 ... 15]	Резерв
…		
N*2+1	bit [0 ... 3]	Месяц
	bit [4 ... 7]	Вариант
	bit [8 ... 12]	День
	bit [13 ... 14]	Резерв

6.1.4.1.11. MODBUS

Для выполнения настроек параметров работы интерфейса RS-485 используется тип данных MODBUS, Payload приведен ниже:

Смещение	0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	…	…	…	…
ПОЛЕ	**TIMESTAMP** (unit32)				**FLAGS**	Заголовок 1				Данные 1	…	…	Заголовок N	Данные N
						Запись 1							Запись N	

1) Поле **TIMESTAMP** имеет вид: **value + 946684800 = UNIX time stamp**
2) Данные поля **FLAGS** следующие:

BIT	Описание
0 … 1	Номер устройства на шине (0 … 3)
2 … 6	Кол-во записей + 1 (т. е. значение 0 = 1 запись, значение 31 = 32 записи)
7	Резерв

Далее следует записи с первой по N, каждые из которых состоят из Заголовка и Данных представлены в таблице ниже:

	Смещение	Тип	Бит	Описание		
Заголовок	0x00	unit32	0 … 1	Функция Modbus	0	Modbus func 1 (read coil)
					1	Modbus func 2 (read di)
					2	Modbus func 3 (read hold)
					3	Modbus func 4 (read input reg)
			2 … 7	Резерв		
			8 … 15	unit8		Кол-во элементов Modbus
			16 … 31	unit16		Адрес первого элемента
Данные	0x04		-	Зависит от функции Modbus		
	…		…			
	N		-			

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.2. Передача данных от Сервера на Радиомодем

Структура пакета с данными, отправляемых Сервером на радиомодем, имеет вид:

	ID	SEQ	FLAGS	PAYLOAD [0]	PAYLOAD [1]	PAYLOAD [n]
ДЛИНА	1	1	1			
ЗНАЧЕНИЕ	0x78	0..255	Смотри ниже	Массив	Массив	Массив

Значения полей, передаваемые в пакете с данными представлены ниже.

6.2.1. Информация о версии протокола

Поле **ID** содержит запрос идентификатора версии протокола – значение всегда 0x78.

6.2.2. Информация о номере операции обмена

Номер операции обмена передается в поле **SEQ** с 0 до 255.

6.2.3. Информация о состоянии радиомодема

Поле **FLAGS**, в котором передаются биты флагов команд:

ЗНАЧЕНИЕ	FLAGS
0x00	**ADD RSSI INFO** (добавить к ответному пакету информацию об RSSI и SNR при условии, что запрос предусматривает ответный пакет)
0x01	**REDUCE DC** (временно уменьшить LoRa DutyCycle. Используется для того, чтобы быстро передать несколько пакетов с конфигурацией)
0x02	резерв
…	
0x07	резерв

6.2.4. PAYLOAD от Сервера

Поле **PAYLOAD** это массив с передаваемых данных Сервером на Радиомодем, поля которого передаются последовательно в пакете, например: PAYLOAD [0], PAYLOAD [1], … PAYLOAD [n]. Структура каждого массива PAYLOAD имеет вид:

	Формат	Длина	Данные
ДЛИНА	1	1	длина
ЗНАЧЕНИЕ	смотри ниже	длина	массив

6.2.4.1. Формат данных массива от Сервера

Значения поля **ФОРМАТ** содержат следующие значения:

Формат	Описание поля
0x00	**SYSTEM CFG** – содержит данные конфигурации системных настроек: времени, состояния устройства, интервалов передачи служебных пакетов, перезагрузке устройства и др.
0x02	**DI CFG** – конфигурация дискретных/счетных входов
0x06	**SERIAL DRIVER CFG** - конфигурация драйвера устройств на последовательном порту (включая RS485)
0x07	**SERIAL PORT CFG** - конфигурация последовательного порта (скорость передачи и т.д.)
0x10	**REQUEST ARC** – запрос данных из архива
0x11	**REQUEST SERVICE INFO** – запрос сервисной информации
…	
0xFF	Резерв

6.2.4.1.1. SYSTEM CFG (системные настройки)

Массив с системными настройками **SYSTEM CFG** состоит:

	CMD ID [0]	Данные [0]	CMD ID [1]	Данные [1]	CMD ID [n]	Данные [n]
ДЛИНА	1	переменная	1	переменная	1	переменная
ЗНАЧЕНИЕ	команда, смотри ниже	данные (если есть)	команда, смотри ниже	данные (если есть)	команда, смотри ниже	данные (если есть)

Поля массива **CMD ID** и **Данные** могут принимать следующие варианты:

CMD ID	CMD NAME	Данные	Длина данных	Описание
0x00	SET DATETIME	timestamp	4	Задание времени (метка + 946684800 = UNIX time stamp)
0x01	REBOOT	-	0	Перезагрузка устройства
0x02	DEACTIVATE	MAGIC WORD	4	Деактивация устройства (перевод в режим склад), MAGIC WORD =
0x03	BEACON ITV	Interval, sec	2	Интервал передачи бикон-пакета FSK (в секундах, uint16). В зависимости от типа устройства, результат может быть округлен, на пример, до 10 секунд

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

0x04	Temper. THR	Temperature thresholds, H/L	2	Пороги температуры (два значения - сначала нижний, затем верхний, int8)
0x05	TAMPER RST	Tamper source flags	1	Сброс TAMPER-событий. Для сброса всех - Tamper source = 0xFF
0x06	UTC offset	смещение в 15 минутных интервалах	1	Знаковое (int8) значение смещения временной зоны относительно UTC, для UTC+6=24 (15*24=360)
0x0C	Battery capacity measurement method	метод измерения оставшейся емкости батареи	1	0: Интегрирование (по умолчанию); 1: Падение напряжения под нагрузкой

6.2.4.1.2. DI CFG (настройки дискретных/счетных входов)

Пакет данных с конфигурацией дискретных/счетных входов **DI CFG** состоит

	INPUT#	CFG_ID	CMD ID	Данные	CMD ID	Данные
ДЛИНА	1	1	1	переменная	1	переменная
ЗНАЧЕНИЕ	Номер входа 0, 1 или 2	0 – не применяется, вернуть текущую; 1 … 254 – новая конфигурация; 255 – применять всегда	команда, смотри ниже	данные (если есть)	команда, смотри ниже	данные (если есть)

Команда CMD ID содержит информацию ниже:

CMD ID	CMD NAME	Данные	Длина данных	Описание
0x00	SET CNT ABSOLUTE	CNT int32	4	Задание значения счетчика (абсолютное значение), знаковое
0x01	SET CNT RELATIVE	delta int32	4	Задание значения счетчика (относительное значение), знаковое
0x02	SET SEND INTERVAL, sec	uint24	3	Интервал отправки в эфир значения счетчика/состояния входа, сек
0x03	SET SAVE INTERVAL	uint16	2	Интервал сохранения значения в EEPROM, сек (прибор округлит до значения, кратного RTC PERIODIC WAKEUP)
0x04	**SET INPUT TYPE**	uint8	1	Тип входа Значения представлены в таблице ниже
0x05	**COUNTER CFG**	array [2]	2	Задание параметров счетного входа Значения представлены в таблице ниже
0x06	**COUNTER COEFF**	array [2]	2	Коэффициент счетного входа **bit 0 … 14** – коэффициент +1 (1…32768), т.е. значение 0=К1 **bit 15**: - значение **0** – делить - значение **1** – умножать
0x07	DI CFG	Резерв ID		перспектива

0x08	FREQ CFG	Резерв ID		перспектива
0x09	ANALOGUE CFG	Резерв ID		перспектива
0x0A	ACTIVATION	uint8	1	Активация byte 0: **bit 0** – Активировать/Деактивировать вход **bit 1** – Включение журналирования (архивации) **bit 2** – Периодическая отправка архива (вкл./выкл.) **bit 3 … bit 7** - Резерв
…				
0xFF	Резерв			

Примечание. Если требуется задать параметры сразу нескольких входов, то необходимо разделить конфигурационные Payload.

1) Настройки параметров типов входов выполняется командой **SET INPUT TYPE**:

SET INPUT TYPE				
byte 0	bit 0 … 1	Тип входа	0	**счетный** вход
			1	**дискретный** вход
			2	измерение частоты (перспектива)
			3	аналоговый (перспектива)
	bit 2 … 3	Приоритет	0	**низкий**
			1	**средний**
			2	**высокий**
			3	резерв
	bit 4 … 5	Триггер события. Увеличение значений счетчика для типа входа – «**СЧЕТНЫЙ**». Генерация сообщения для типа входа – «**ДИСКРЕТНЫЙ**»	0	**ON RISING** (размыкание)
			1	**ON FALLING** (замыкание)
			2	**ON CHANGE** (изменение состояния)
			3	**ОТСУТСТВУЕТ**
	bit 6 … 7	Тип захвата	0	**КОМБИ**
			1	**ПРЕРЫВАНИЕ**
			2	резерв
			3	резерв

2) Задание параметров счетного входа выполняется командой **COUNTER CFG**:

COUNTER SFG		
byte 0 (анти дребезг)	0	Сбросить на значение по умолчанию (26 мс)
	6 … 128	Значение для таймера антидребезга, течение которого сигнал должен оставаться стабильным для регистрации фронта. Значение задается в мс/4. Т. е. значение 10 = 40 мс, значение 100=400 мс, значение 128=512мс
byte 1 (импульсный опрос)	0	Сбросить на значение по умолчанию (101 мс)
	25 … 255	Значение для таймера импульсного опроса. Период опроса входа, в том случае, если он находится в замкнутом состоянии длительно время. Функция нужна для экономии энергии батареи. Значение задается в мс/4. Т. е. значение 25 = 100 мс, значение 100=400 мс, значение 255=1020мс.

3) Задание коэффициента счетного входа выполняется командой **COUNTER COEFF**:

COUNTER COEFF		
bit 0 … 14	Коэффициент +1 (1 … 32768). То есть, значение 0 = К1	
bit 15	0	Делить
	1	Умножать

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.2.4.1.3. SERIAL DRIVER CFG (конфигурация драйвера последовательного устройства)

Пакет данных с конфигурациями параметров драйвера устройств **SERIAL DRIVER CFG**:

Смещение	Тип	Описание
0x00	unit 16	**DRV ID / DEV NO / ENABLE**
0x01		
0x02	unit8	**LEN/TYPE**
0x03	Массив	**Конфигурация последовательного устройства**
…		
0xN		

1) Данные **DRV ID / DEV NO / ENABLE** содержат следующие параметры:

Бит	Описание
[0 … 11]	DRV ID (0 … 4095)
[12 … 13]	DEV NO (0 … 3)
14	TRIGGER
15	ENABLED

2) Данные **LEN / TYPE** содержат следующие параметры:

Бит	Описание	
[0 … 5]	raw data len + 1 (0 … 63)	
[6 … 7]	0	EMPTY
	1	CONFIG
	2	Резерв
	3	**COMMAND**

3) Если в поле **TYPE** указано значение **COMMAND**, то поле данных содержат значения **Команд**, которые поддерживаются определенной конфигурацией протокола последовательного устройства.

4) Данные конфигурации последовательного устройства - **Modbus RTU**:

СМЕЩЕНИЕ	ТИП	Описание
0x00	unit8	Modbus адрес 0 … 247
0x01	unit8	**DEVCFG**
0x02	unit8	Резерв
0x03 -0x05	24-bit flags	**PARAM CFG [0]**
0x06 - 0x 09	unit32	**Блок элементов 0**
0x0A – 0x0D	unit32	Блок элементов 1
0x0E - 0x10	24-bit flags	**PARAM CFG [1]**
0x11 - 0x14	unit32	**Блок элементов 0**
0x15 - 0x18	unit32	Блок элементов 1
0x19 – 0x1B	24bit flags	**PARAM CFG [2]**
0x1C – 0x1F	unit32	**Блок элементов 0**
0x20 – 0x23	unit32	Блок элементов 1
0x24 – 0x26	24bit flags	**PARAM CFG [3]**
0x27 – 0x2A	unit32	**Блок элементов 0**
0x2B – 0x2E	unit32	Блок элементов 1
2F	Резерв	

* - Серой заливкой выделены **[3] группа** и Резерв, которые недоступны для задания при SF10 – SF12.

3.1) Поле **DEVCFG** содержит следующие данные:

Бит		Описание
0 … 3		Задержка после подачи питания с шагом 333 мс (0 … 15 = 0 … 5 сек)
4 … 5		Количество пере повторов чтения (0 – 3)
6 … 7	0	Не подавать питание на устройство
	1	Напряжение 3.3В
	2	-
	3	Напряжение 9В

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

3.2) Поле **PARAM CFG [n]** содержит следующие значения:

Бит	Описание
0 … 12	Интервал (x10мин) + 1
13 … 17	Точка отсчета (час суток 0 … 23); Значение 31 - в качестве точки отсчета используется случайное время
18 … 22	Резерв
23	Активно (Если бит сброшен, то чтение данных не производится.)

3.3) Поле **Блок элементов 0** содержит:

Бит	Описание	
0 … 1	0	Modbus func 1 (read coil)
	1	Modbus func 2 (read di)
	2	Modbus func 3 (read hold)
	3	Modbus func 4 (read input reg)
2 … 7		Резерв
8 … 15		Кол-во элементов Modbus (0, если неактивно)
16 … 31		Адрес первого элемента

5) Данные конфигурации последовательного устройства - **Сайман (IEC Protocol)**:

СМЕЩЕНИЕ	ТИП	Описание
0x00 – 0x05	ASCII[6]	АДРЕС (последние 6 цифр серийного номера)
0x06 – 0x0D	ASCII[8]	Пароль доступа (по умолчанию: «0000 0000»)
0E	unit8	**DEVCFG**
0F	unit8	**DEVINFO**
0x10 - 0x13	unit32	**PARAM CFG[0]**
0x14 - 0x17	unit32	**PARAM LIST[0]**
0x18 - 0x1B	unit32	**PARAM CFG[1]**
0x1C - 0x1F	unit32	**PARAM LIST[1]**
0x20 - 0x23	unit32	**PARAM CFG[2]**
0x24 - 0x27	unit32	**PARAM LIST[2]**
0x28 - 0x2B	unit32	**PARAM CFG[3]**
0x2C - 0x2F	unit32	**PARAM LIST[3]**

Если все символы в поле **АДРЕС** = \0 ("\0\0\0\0\0\0"), *то при открытии соединения будет сгенерирован безадресный запрос.*

* - Серой заливкой выделена **[3] группа параметров**, которая недоступна для задания при SF10 – SF12.

4.1) Поле **DEVCFG** содержит следующие данные:

Бит	Описание	
0 … 1	0	Работать сразу на заданной скорости
	1	Открывать линк на скорости 300 бод/с
	2	Открывать линк на скорости 600 бод/с
	3	Открывать линк на скорости 1200 бод/с
2	Резерв	
3	Разрешить коррекцию времени радиомодема (Счетчик > Радиомодем)	
4 … 5	Количество пере повторов чтения (0 – 3)	
6 … 7	0	Не подавать питание на устройство
	1	Напряжение 3.3В
	2	-
	3	Напряжение 9В

4.2) Поле **DEVINFO** содержит следующие значения:

Бит	Описание	
0 … 1	0	Автоопределение (если передаточное число равно 800, 1600, 16000 то это 3-фазный счетчик, иначе 1-фазный)
	1	1-фазный «Орман»
	2	-
	3	3-фазный «Дала»
2 … 6	Резерв	
7	0	Пропустить значение журнала
	1	Читать журнал событий

4.3) Поле **PARAM CFG [n]** содержит:

Бит	Описание	
0 … 1	Интервал (х 10 мин) + 1	
13 … 17	Точка отсчета (час суток 0 … 23); Значение 31 – в качестве точки отсчета используется случайное время	
18 … 20	0	Месячный
	1	Суточный
	2	Резерв
	3	Резерв
	4	Резерв
	5	Резерв
	6	Резерв
	7	Мгновенные значения
21 … 25	Кол-во записей для чтения +1 (0 … 31): значение 0 соответствует 1-й записи, значение 7 - восьми. Для варианта "циклический" поле не используется.	
26 … 30	Резерв	
31	Активно (если бит сброшен, то чтение данных не производится)	

4.4) Поле **PARAM LIST [n]** содержит следующие данные:

PARLIST / 1-фазный				PARLIST / 3-фазный		
Бит	Описание	Архив		Описание	Архив	
		OLD	NEW		OLD	NEW
0	A+ Всего	x	x	A+ Всего	x	x
1	A+ Тариф 1	x	x	A+ Тариф 1	x	x
2	A+ Тариф 2	x	x	A+ Тариф 2	x	x
3	A+ Тариф 3	x	x	A+ Тариф 3	x	x
4	A+ Тариф 4	x		A+ Тариф 4	x	
5	Резерв			A- Всего	x	x
6	Резерв			A- Тариф 1	x	x
7	Резерв			A- Тариф 2	x	x
8	Резерв			A- Тариф 3	x	x
9	Резерв			A- Тариф 4	x	
10	R+ Всего	x	x	R+ Всего	x	x
11	Резерв			R+ Тариф 1	x	
12	Резерв			R+ Тариф 2	x	
13	Резерв			R+ Тариф 3	x	
14	Резерв			R+ Тариф 4	x	
15	Резерв			R- Всего	x	x
16	Резерв			R- Тариф 1	x	
17	Резерв			R- Тариф 2	x	
18				R- Тариф 3	x	
19	Резерв			R- Тариф 4	x	
20	Напряжение			Напряжение по фазам		
21	Ток			Ток по фазам		
22	Активная мощность			Активная мощность по фазам		
23	Реактивная мощность			Реактивная мощность по фазам		
24	Коэффициент мощности			Коэффициент мощности по фазам		
25	Частота			Частота		
26	Резерв			Резерв		
...						
31	Резерв			Резерв		

6) Если в поле **TYPE** пакета данных с конфигурациями параметров драйвера устройств SERIAL DRIVER CFG, указано значение COMMAND, то поле данных со значениями команд принимает вид:

Смещение	Поле
0x00	**Команда**
0x01 … 0x08	COMMAND PAYLOAD

1) В поле данных **Команда** содержатся следующие значения:

Значение	Описание
0	Управление реле нагрузки (**1 байт**): **0** – Выключить **1 … 254** – Резерв **255** - Включить
1	Получить текущие данные (**4 байта**): **0 … FFFFFFFF** - Согласно п. п. 4.4 Поле **PARAM LIST [n]** (см. выше)
2	Получить месячный архив (**7 байт**): **0 – 255 (1 байт)** – Год **1 – 12 (1 байт)** – Месяц **1 – 31 (1 байт)** – День **0 … FFFFFFFF (4 байта)** - Согласно п. п. 4.4 Поле **PARAM LIST [n]** (см. выше)
3	Получить суточный архив (**7 байт**): **0 – 255 (1 байт)** – Год **1 – 12 (1 байт)** – Месяц **1 – 31 (1 байт)** – День **0 … FFFFFFFF (4 байта)** - Согласно п. п. 4.4 Поле **PARAM LIST [n]** (см. выше)
4	Получить последние события (**2 байта**): **0 … FFF** - ФЛАГИ

Бит	ФЛАГИ
0	Получить событие «Включение питания»
1	Получить событие «Отключение питания»
2	Получить событие «Вскрытие кожуха»
3	Получить событие «Вскрытие клеммной крышки»
4	Получить событие «Магнитное воздействие»
5	Получить событие «Корректировка времени»
6	Получить событие «Изменение тарифов»
7	Получить событие «Программирование»
8	Получить событие «Сброс потребленной энергии»
9	Получить событие «Реверсивное включение, Фаза A»
10	Получить событие «Реверсивное включение, Фаза B»
11	Получить событие «Реверсивное включение, Фаза C»

<table>
<tr><td>5</td><td>Получить событие «Включение питания»:</td><td rowspan="12">Получить событие « … » :
1 … 10 (1 байт) – Начальная запись
1 … 10 (1 байт) – Конечная запись</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Получить событие «Отключение питания»:</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Получить событие «Вскрытие кожуха»:</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Получить событие «Вскрытие клеммной крышки»:</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Получить событие «Магнитное воздействие»:</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Получить событие «Корректировка времени»:</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Получить событие «Изменение тарифов»:</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Получить событие «Программирование»:</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Получить событие «Сброс потребленной энергии»:</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Получить событие «Реверсивное включение, Фаза А»:</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Получить событие «Реверсивное включение, Фаза В»:</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Получить событие «Реверсивное включение, Фаза С»:</td></tr>
<tr><td>17</td><td colspan="2">Получить тарифное расписание (1 байт):
bit 0 … 3 – Номер варианта: 1 – 8
bit 4 … 6 – Резерв
bit 7 – Блок записей: 0 – первая половина; 1 – вторая половина</td></tr>
<tr><td rowspan="5">18</td><td colspan="2">Установить тарифное расписание (3 + N байт)</td></tr>
<tr><td>1 байт</td><td>bit 0 … 3 – Номер варианта: 1 – 8
bit 4 … 6 – Резерв
bit 7 – Блок записей: 0 – первая половина; 1 – вторая половина</td></tr>
<tr><td>1 байт</td><td>Выйти из режима программирования
0x00 – Выйти
0xFF – Не выходить</td></tr>
<tr><td>1 байт</td><td>N – Количество записей: 0 – 8 (N, 0 - 8)</td></tr>
<tr><td>N x 2 байта</td><td>Одна запись:
bit 0 …4 – Час
bit 5 … 10 – Минута
bit 11 … 14 – Тариф
bit 15 – Резерв</td></tr>
</table>

19	Получить тарифное расписание на неделю (**1 байт**)	
	1 байт	**bit 0 ... 2**– Блок вариантов: **1** – варианты тарифных расписаний: 1 ... 3 **2** – варианты тарифных расписаний: 4 ... 6 **3** – варианты тарифных расписаний: 7 ... 9 **4** – варианты тарифных расписаний: 10 ... 12
20	Установить тарифное расписание на неделю (**3 + N байт**)	
	1 байт	**bit 0 ... 2** – Блок вариантов: **1** – варианты тарифных расписаний: 1 ... 3 **2** – варианты тарифных расписаний: 4 ... 6 **3** – варианты тарифных расписаний: 7 ... 9 **4** – варианты тарифных расписаний: 10 ... 12
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	1 байт	Количество записей: 0 – 3
	N x 7 байт	XXXXXXX **Байт 1** – ВС **Байт 2** – ПН ... **Байт 7** – СБ
21	Получить количество тарифных зон (Параметры отсутствуют)	
22	Установить количество тарифных зон	
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	8 вариантов x 1 байт	Количество тарифных зон - XXXXXXX
23	Получить количество вариантов тарифного расписания (Параметры отсутствуют)	
24	Установить количество вариантов тарифного расписания	
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	1 байт	Количество вариантов тарифного расписания
25	Получить количество вариантов недельных тарифных расписаний (Параметры отсутствуют)	

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

26	Установить количество вариантов недельных тарифных расписаний	
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	1 байт	Количество вариантов недельных тарифных расписаний
27	Получить количество праздничных дней (Параметры отсутствуют)	
28	Установить количество праздничных дней	
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	1 байт	Количество праздничных дней
29	Получить праздничные дни	
	1 байт	**bit 0 ... 3** – Номер блока записей: **1** – записи: 1 ... 8 **2** – записи: 9 ... 16 **3** – записи: 17 ... 24 … **15** – записи: 113 ... 120
30	Установить праздничные дни (**3 + N байт**)	
	1 байт	Номер блока записей: **1** – записи: 1 ... 8 **2** – записи: 9 ... 16 **3** – записи: 17 ... 24 … **15** – записи: 113 ... 120
	1 байт	Выйти из режима программирования **0x00** – Выйти **0xFF** – Не выходить
	1 байт	**N** – Количество записей: 0 – 8 (N, 0 - 8)
	N x 3 байта	**bit 0 ... 7** – Год **bit 8 ... 11** – Месяц **bit 12 ... 16** – День **bit 17 ... 20** – Вариант
31	Выйти из режима программирования (Параметры отсутствуют)	

2) Поле COMMAND PAYLOAD содержит данные самой команды.

При необходимости использования других драйверов следует сформировать запрос Разработчику ПО на предоставление необходимого драйвера.

6.2.4.1.4. SERIAL PORT CFG (конфигурация последовательного порта)

Пакет данных с конфигурациями параметров драйвера устройств **SERIAL PORT CFG**:

СМЕЩЕНИЕ	ТИП	Описание
0x00	unit16 LE	Резерв
0x01		
0x02	unit16 LE	**SERIAL CFG**
0x03		

Поле **SERIAL CFG** имеет следующие параметры:

Описание / бит	Значение	
BAUDRATE [0 … 3]	0	300
	1	600
	2	1 200
	3	2 400
	4	4 800
	5	9 600
	6	14 440
	7	19 200
	8	38 400
	9	57 600
	10	115 200
	11	128 000
	12	230 400
	13	256 000
	14; 15	-
PAIRTY [4 … 5]	0	NONE
	1	EVEN
	2	ODD
	3	-
STOPBITS [6 … 7]	0	1
	1	0,5
	2	2
	3	-
WORDLEN [8 … 9]	0	7 bit
	1	8 bit
	2	9 bit
	3	-
Резерв [10 … 15]	-	-

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.2.4.1.5. REQUEST ARC (запрос архивных данных)

Пакет данных **REQUEST ARC** служит для осуществления запроса архивных данных радиомодема:

	DATA_SOURCE and ARC_TYPE	Метка времени	Количество записей
ДЛИНА	1	4	1
ЗНАЧЕНИЕ	источник данных	начало отчетного периода	количество записей, начиная с выбранной метки времени

Информация в источнике данных **DATA_SOURCE and ARC_TYPE**:

DATA_SOURCE and ARC_TYPE		
Бит	ЗНАЧЕНИЕ	Описание
bit 0 … 3 (**DATA SOURCE**)	0	CNT 0
	1	CNT 1
	2	CNT 2
	…	Резерв
	15	Резерв
bit 4 … 7 (**ARC_TYPE**)	0	**ЧАСОВЫЕ** – запись соответствует 1 часу
	1	**СУТОЧНЫЕ** - запись соответствует 1 суткам
	2	**МЕСЯЧНЫЕ** – запись соответствует 1 месяцу
	3	**ГОДОВЫЕ** – запись соответствует 1 году
	…	Резерв
	15	Резерв

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

6.2.4.1.6. REQUEST SERVICE INFO (запрос сервисной информации)

Пакет данных **REQUEST SERVICE INFO** служит для осуществления запроса сервисных данных радиомодема:

	Тип информации
ДЛИНА	1
ЗНАЧЕНИЕ	Тип запрашиваемых данных

Тип информации может принимать следующие значения:

Тип информации	
ЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
0x00	Энергетическая информация: напряжение батареи под нагрузкой, израсходованный заряд, время работы в режиме передачи, количество переданных пакетов
0x01	Резерв
0x02	Список поддерживаемых драйверов (RS485 / UART)
0x03	Резерв
…	
0xFF	

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Радиомодем упаковывается в коробку-блистер со вложенным паспортом и внесённым в него заводского номера, отметок ОТК и даты упаковки.

Хранение радиомодема осуществляется в ненарушенной упаковке Предприятия-изготовителя в сухом отапливаемом помещении при температуре от +5°С до +40°С и относительной влажности не более 85%. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Радиомодем может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом (кроме разгерметизированных отсеков) на любые расстояния при температуре от -40°С до +85°С.

Во время всего срока эксплуатации радиомодема наличие силикагеля в корпусе радиомодема обязательно!

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

По окончании срока эксплуатации изделие должно быть утилизировано должным образом. Для этого необходимо разрядить аккумулятор (при наличии) и утилизировать в соответствии с нормами охраны окружающей среды. Для получения подробной информации о правильной утилизации изделия обратитесь в местные полномочные органы, ответственные за утилизацию.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

9. МАРКИРОВКА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Маркировочные этикетки расположены на корпусе и на плате радиомодема. Их наличие является свидетельством того, что оборудование прошло проверку ОТК Предприятия-изготовителя.

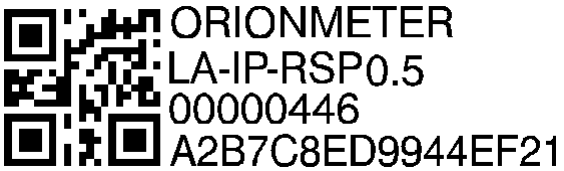
9.1. Маркировка

Маркировка оборудования выполнена в виде наклеиваемых этикеток и содержит:

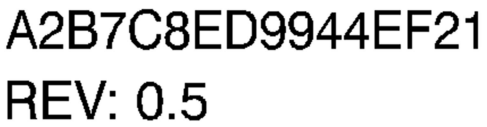
- Наименование изделия;
- Идентификатор и заводской номер устройства;
- Товарный знак предприятия;
- Версия радиомодема;
- QR-коды;
- **LoRa Device EUI** необходимый для регистрации.

устройства в сети LoRa WAN (в данном случае: *A2B7C8ED9944EF21*).

Внешний вид этикеток, расположенных на корпусе радиомодема представлен ниже:



На печатной плате с обратной стороны разъемов расположена наклеиваемая этикетка в виде:



На корпусе радиомодема Orionmeter LA-IP и крышке с гермовводом (-ми) предусмотрены отверстия для возможности опломбирования устройства.

9.2. Комплект поставки

Радиомодем поставляется в следующей комплектации:

- Радиомодем Orionmeter (модель) – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.
- Силикагель (пакет с силикагелем внутри корпуса радиомодема) — 1 шт.
- Уплотнительные кольца для гермоввода – 1 комплект (кол-во колец зависит от кол-ва вводов радиомодема).

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие комплекса требованиям технической документации при соблюдении условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в руководстве по эксплуатации изделия.

Гарантийный срок эксплуатации LA-IP-RSP – **согласно таблице ниже**:

- x объем пакета с данными – **51** байт
- x длительность сеанса связи по интерфейсу RS-485: - **2** секунды

Автономность LA-IP-RSP				
Кол-во отправленных пакетов по LoRa и Кол-во RS опросов **1** ПУ в сутки*	**SF 7**		**SF 12**	
	Период жизни радиомодема	Общее кол-во за период жизни	Период жизни радиомодема	Общее кол-во за период жизни
2	14,2	10 366	11,1	8 103
10	9	32 850	4,7	17 155
18	6,6	43 362	**3**	**19 710**
50	3,2	58 400	1,2	21 900
54	**3**	**59 130**	1,1	21 681
100	1,7	62 050	0,6	21 900

* - количество опросов внешних устройств по интерфейсу RS-485 и количество отправленных пакетов в сеть LoRa WAN в сутки при расчете взяты равными

Гарантийный срок эксплуатации LA-IP-RSP/**AC** – **36 месяцев** со дня ввода в эксплуатацию.

При отсутствии в паспорте отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня приемки.

Гарантийный срок хранения - 1 год со дня приемки.

Потребитель обязан соблюдать условия и правила транспортирования, хранения и эксплуатации, указанные в данном руководстве пользователя.

Предприятие изготовитель не несет гарантийных обязательств при выходе изделия из строя, если:

- x Изделие не имеет паспорта;
- x разделы «Сведения о приемке» паспорта изделия не заполнены или в них не проставлена печать Предприятия-изготовителя;
- x заводской номер, нанесенный на изделие, отличается от заводского номера, указанного в паспорте;
- x отсутствуют или повреждены пломбы и / или голографический знак Предприятия-изготовителя нанесенные на Изделие;

- Изделие подвергалось разборке или другим вмешательствам в конструкцию, не предусмотренным эксплуатационной документацией;
- Изделие использовалось с нарушением требований эксплуатационной документации;
- Изделие имеет внешние механические повреждения;
- Изделие имеет повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов или стихийными бедствиями (наводнение, пожар и т. п.);
- монтаж Изделия и пусконаладочные работы проведены лицами (предприятием), не прошедших обучение.

По всем вопросам, связанным с качеством Изделия, следует обращаться в техподдержку ТОО «Орион Система» по адресу:

050004, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Маметовой, д. 67Б
Tel.: +7 (727) 312-30-00
E-mail: info@orion-m2m.com

11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕИЙ

Версия	Дата	Имя	Комментарии
01	01.12.2019	ЗМ	Дата создания документа
02	02.04.2020	ЗМ	Дополнения на стр. 8
03	30.06.2020	ЗМ	Структурирование протокола обмена на стр. 48-57
04	06.07.2020	ЗМ	Обновление информации на стр. 15
05	13.07.2020	ЗМ	Добавление описания в протокол обмена
06	16.07.2020	ЗМ	Добавление пунктов в протокол обмена, верстка
07	28.07.2020	ЗМ	Изменение в P. 9 (Лэйба): переработано наполнение
08	03.08.2020	ЗМ	Добавление примеров в протокол обмена (Archive Data); Обновление данных в таблице на стр. 13
09	11.08.2020	ЗМ	Корректировка описания индикации модема
10	08.09.2020	ЗМ	Добавление в описание процесса Join п. п. 4.4
11	12.01.2021	ЗМ	Добавление описания: «События счетчиков»; «Данные тарификации»
12	21.01.2021	ЗМ	Дополнение раздела «SERIAL DRIVER CFG»

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2021