



OrionM2M

РАДИОМОДЕМ

ORIONMETER

модель LA-IP-12C

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

| НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

| ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА

| КОНФИГУРИРОВАНИЕ



building
connected future

www.orion-m2m.com

 **LoRa Alliance** Member™

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМОДЕМА	5
2. АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	6
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА	7
4. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РАДИОМОДЕМА ORIONMETER LA-IP-I2C	8
4.1. Индикация состояний радиомодема	9
4.2. Включение и регистрация устройства в сети LoRa WAN	11
4.3. Крепление радиомодема	13
5. USB FSK КОНФИГУРАТОР	14
5.1. Терминальный режим	14
5.2. Генерация FSK ключа	14
5.3. Подключение к радиомодему	15
5.4. Деактивация радиомодема.....	21
5.5. Обновление программного обеспечения.....	22
6. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА РАДИОМОДЕМА	26
6.1. Передача данных Радиомодемом на Сервер приложений.....	26
6.1.1. Информация о версии протокола.....	26
6.1.2. Информация о номере операции обмена	26
6.1.3. Информация о состоянии радиомодема	26
6.1.4. PAYLOAD от радиомодема.....	27
6.1.4.1. Формат данных массива от радиомодема	27
6.1.4.1.1. Tamper data (тревожные события).....	28
6.1.4.1.2. Service data (сервисный пакет данных).....	29
6.1.4.1.3. SENSORS data (пакет с данными о температуре и относительной влажности)	33
6.2. Передача данных от Сервера на радиомодем	35
6.2.1. Информация о версии протокола.....	35
6.2.2. Информация о номере операции обмена	35
6.2.3. Информация о состоянии радиомодема	35
6.2.4. PAYLOAD от Сервера	35
6.2.4.1. Формат данных массива от Сервера.....	36
6.2.4.1.1. SYSTEM CFG (системные настройки).....	36
6.2.4.1.1. SENSORS CFG (конфигурация датчика)	37

6.2.4.1.2. REQUEST SERVICE INFO (запрос сервисной информации)	42
7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	43
8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	44
9. МАРКИРОВКА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	45
9.1. Маркировка	45
9.2. Комплект поставки	46
10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	47
11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	48

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C производства ТОО «Орион Система» и определяет порядок установки, а также содержит сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических, функциональных возможностей радиомодема и его правильной эксплуатации.

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

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМОДЕМА

Радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C является устройством класса А по классификации LoRaWAN. Устройство предназначено для организации передачи данных, полученных от встроенного совмещенного датчика температуры и влажности, посредством радиосвязи в сеть LoRaWAN.

Радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C может быть использован как устройство удаленного мониторинга температуры и влажности воздуха окружающей среды и применяться в промышленных или бытовых системах управления.

2. АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Плата с измерительным датчиком температуры и относительной влажности (slave) подключается к радиомодему Orionmeter LA-IP-I2C (master) по последовательной асимметричной шине I²C. С помощью технологического программного обеспечения радиомодем формирует запрос датчику по шине I²C на измерение необходимых текущих значений его сенсоров: температуры или относительной влажности. После получения запроса датчик проводит измерения и обработку этих значений сохранением в своей памяти. Радиомодем вновь формирует запрос на считывание этих данных из памяти датчика. Полученные радиомодемом данные формируются в пакеты данных и передаются в сеть LoRaWAN.

Получаемые радиомодемом данные от датчика, которые передаются в сеть, формируются в регулярные пакеты данных – **Regular data**. При очередном выходе на связь осуществляется передача регулярного пакета данных с текущими измеренными значениями температуры и относительной влажности в сеть LoRaWAN. Интервал опроса датчика и передачу радиомодемом этих пакетов можно изменять от одной секунды до двадцати четырех часов.

Важно помнить о гарантийном количестве отправленных пакетов, которое составляет **40 000** пакетов, так как при выставлении малого интервала передачи не гарантийный случай наступит раньше.

При осуществлении мониторинга и контроля температуры и относительной влажности предусмотрена настройка оповещений о достижении верхних или нижних пределов, а также осуществлять контроль и информирование о состоянии температурного диапазона.

Время внутренних часов радиомодема можно устанавливать или корректировать по сети LoRaWAN или с помощью FSK USB Конфигуратора.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА

Основные	
Диапазон измерений температуры, °C	- 20° ... + 60°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °C	± 0,4
Диапазон измерений относит. влажности, %	10 – 80 (без конденсации)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, %	± 4
Активация радиомодема	С помощью магнита
Архивирование данных, сут.	*62
LoRaWAN	
Класс устройства LoRaWAN	A
Рабочий диапазон частот, МГц	865-868 (KZ) 863-870 (RU) 863-870 (EU)
Способ активации в сети LoRaWAN	OTAA
Тип антенны LoRa	Внутренняя
Чувствительность приемника, дБм	-137
Мощность передатчика, мВт	до 25
Дальность связи в условиях городской застройки, км	до 5
Дальность связи в условиях прямой видимости, км	до 15
Питание	
Емкость встроенной батареи, мАч	3650 или **4100
Напряжение встроенной батареи, В	3,6
Химический состав батареи	Li-SOCl ₂
Срок эксплуатации без замены батареи, лет	≥ 7
Гарантийный срок эксплуатации, месяцев	36
Гарантированное число отправленных устройством пакетов, не менее шт.	40 000
Корпус	
Материал корпуса	Поликарбонат
Размеры корпуса радиомодема, мм	150 x 50 x 30
Масса, г	≤ 90
Степень защиты	IP43
Крепление	Стяжками к опоре, на DIN-рейку, настенное

* - зависит от интервала архивирования

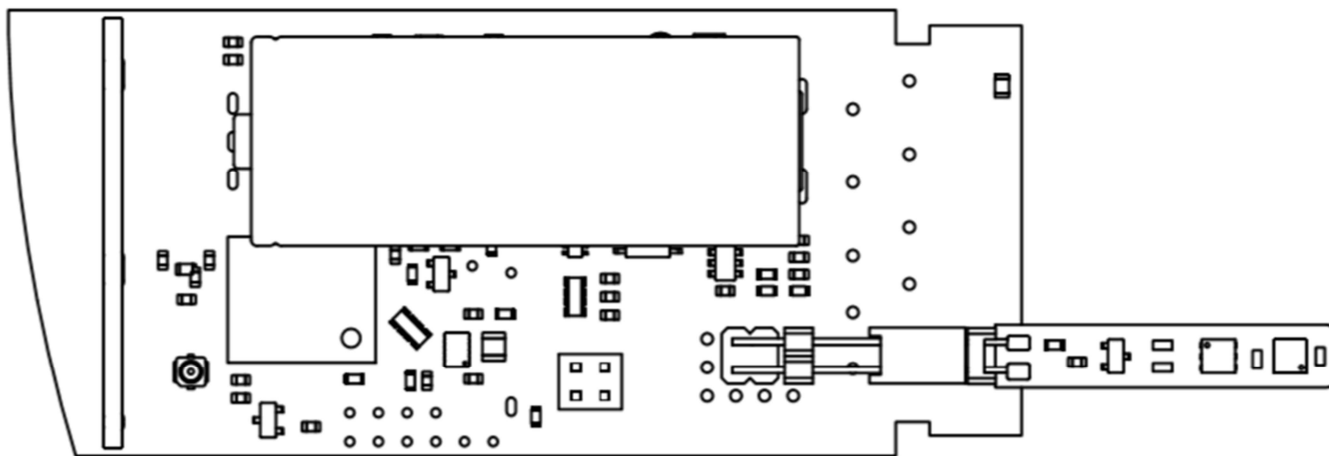
** - возможна установка батареи увеличенной емкости 4100 мАч

4. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РАДИОМОДЕМА ORIONMETER LA-IP-I2C

Конструктивно радиомодем LA-IP-I2C реализован в виде печатной платы с разъемом типа PLD-4, с помощью которого подключена плата с датчиком температуры и относительной влажности (2 в 1). Платы размещены в литом корпусе из поликарбоната. Для защиты датчика от внешних воздействий предусмотрен кожух из полипропилена размером Ø17,5 x 30. На правой боковой грани корпуса радиомодема LA-IP-I2C изображен логотип Компании-производителя.

Основными элементами платы радиомодема являются: элемент питания, подключенный к блоку питания; микроконтроллер, объединенный с трансивером в единый корпус, с технологическим программным обеспечением обеспечивающий обработку, прием и передачу информации по радиоканалу в сеть LoRa WAN с помощью RF антенны. Элементом питания для радиомодема служит встроенная батарея ёмкостью 3650mAh или 4100mAh. Элемент питания и антенна расположены на плате радиомодема навесным монтажом, плата с измерительным датчиком.

Внешний вид платы радиомодема с платой датчика приведен ниже:



Эксплуатация радиомодема должна осуществляться при температуре окружающей среды от - 25°C до + 65°C и относительной влажности не более 85%.

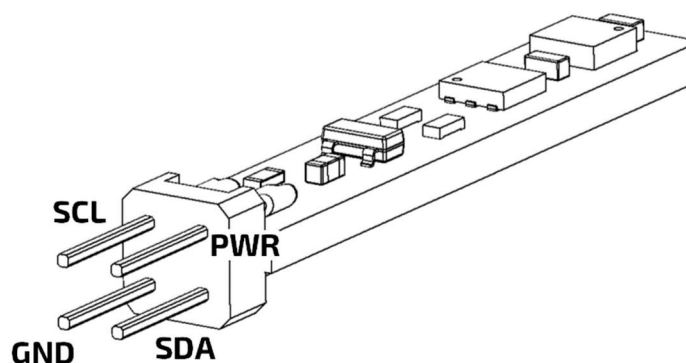
Функции контактов разъема типа PLD-4 на плате датчика приведены ниже:

SCL – Линия синхронизации

PWR – Плюс питания

GND – Минус питания

SDA – Линия данных



Разъем подключения тип PLD-4 датчика LA-I2C-HDC имеет цветовую маркировку, являющаяся «ключом» для правильного подключения к однотипному разъему ведомого устройства.

Серийный номер микросхемы-измерителя прописан в регистре самой микросхемы без возможности его изменения.

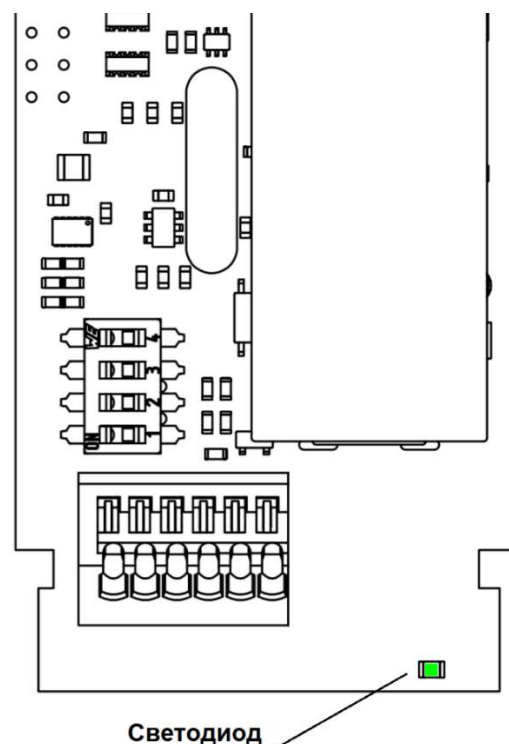
Подробное описание протокола обмена данными по сети LoRaWAN и конфигурирование датчика радиомодемом представлено в разделе 6 настоящего Руководства.

4.1. 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



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

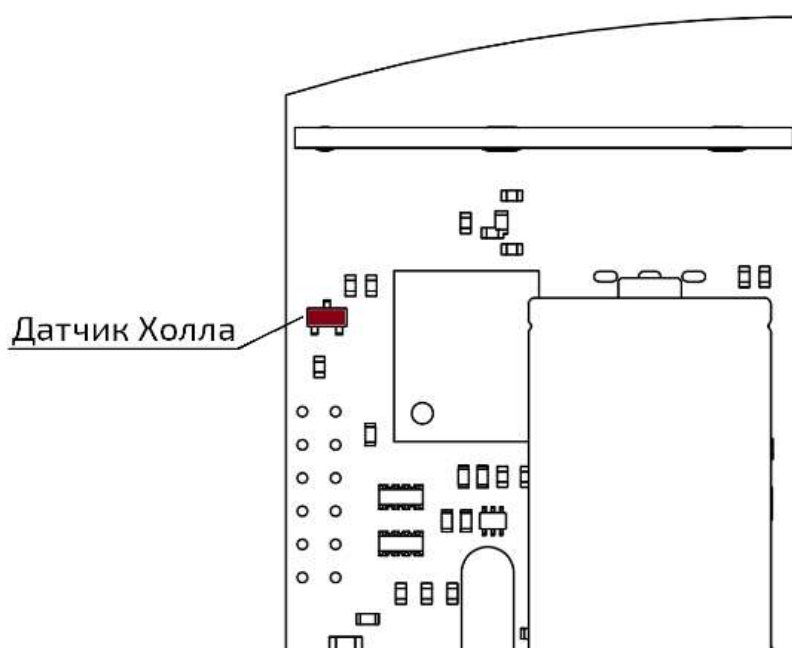
Также возможные варианты индикации радиомодема при воздействии на датчик Холла магнитом, представлены ниже:

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

4.2. Включение и регистрация устройства в сети LoRa WAN

Радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C 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 светодиодам 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 отправки 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**.

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, радиомодемом осуществит следующую попытку подключения только **через 24 часа**.

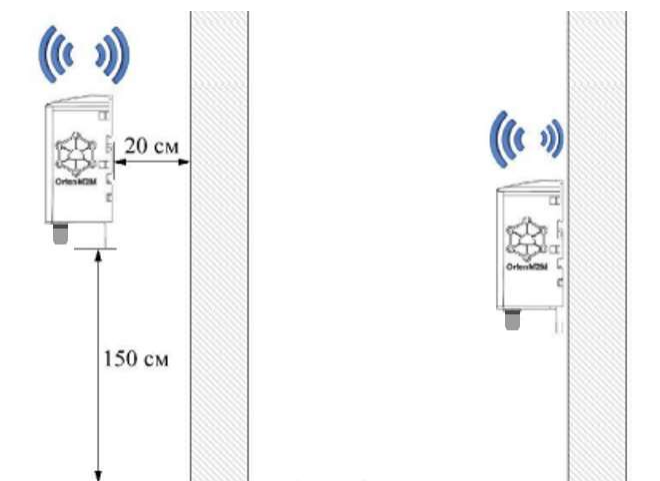
При необходимости немедленного повтора процедуры **OTAA** присоединения к сети LoRa WAN отправкой радиомодемом пакета **Join Request** и ответного получения пакета **Join Accept**, необходимо поднести неодимовый магнит к датчику Холла на **5 секунд**, отнести на **10 секунд**, затем вновь поднести на **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!

4.3. Крепление радиомодема

При монтаже необходимо учесть следующие обязательные правила: должна быть выбрана наивысшая возможная точка на расстоянии не менее 150 см от уровня пола, а также 20 см от ж/б стены; минимальное количество металлических конструкций в непосредственной близости от радиомодема.



Любая преграда на пути распространения радиоволны способна снизить уровень передающего сигнала. Необходимо обратить внимание, что изделия из бетона и металла являются существенной помехой для радиосигнала

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

5. USB FSK КОНФИГУРАТОР

Для локального беспроводного подключения к радиомодему Orionmeter LA-IP-I2C, по беспроводной связи UHF (модуляция FSK), используется **USB FSK КОНФИГУРАТОР**, который предназначен для осуществления двунаправленной связи и для удаленного управления устройством 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 Orionmeter LA-IP-I2C:

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

5.2. Генерация FSK ключа

Для подключения к радиомодему Orionmeter LA-IP-I2C используется **USB FSK КОНФИГУРАТОР**, предварительно подключенный к компьютеру или ноутбуку. Драйвера на USB-адаптер установятся автоматически.

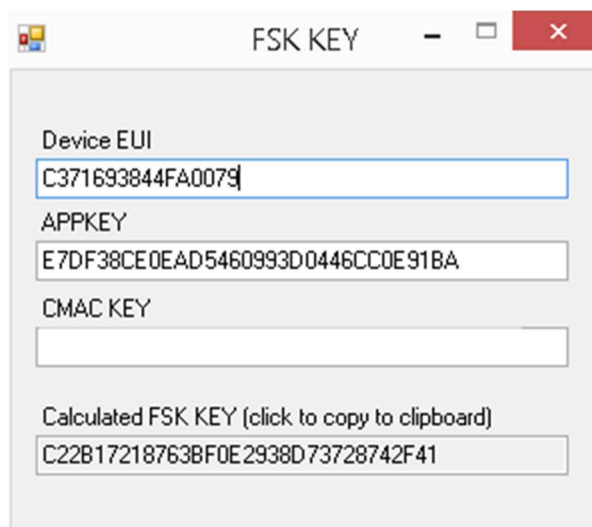
На компьютере или ноутбуке для аутентификации радиомодема USB-адаптером необходима утилита **FSK_KeyGeneration.exe**, которая используется для генерации уникального **FSK ключа** для каждого подключаемого устройства. Эту утилиту можно получить по запросу в техподдержку ТОО «Орион Система». Также уникальный 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 **Device EUI** ввести **LoRa Device EUI** радиомодема (находится на этикетке радиомодема, см. **Раздел 9.1**);
- в поле **APPKEY** ввести **AppKey** радиомодема (ПО ЗАПРОСУ);
- поле **CMAC KEY** оставить пустым;

- нажать на поле **Calculated FSK KEY**, сгенерированный ключ автоматически скопируется в буфер обмена.

Окно утилиты выглядит так:



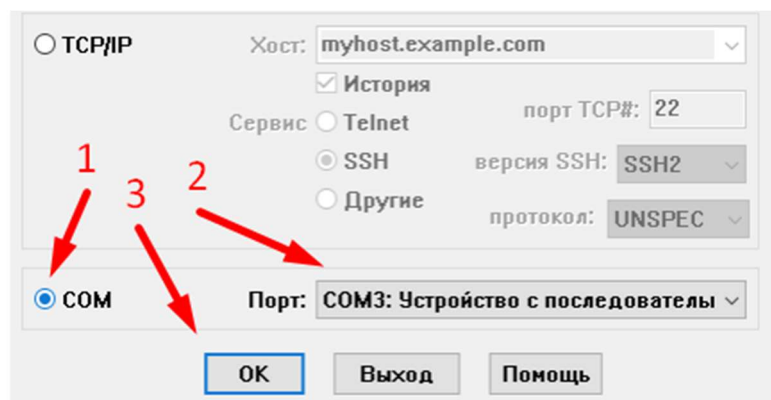
Далее можно приступить к непосредственному подключению к радиомодему с помощью терминальной программы.

5.3. Подключение к радиомодему

Описание подключения радиомодема Orionmeter LA-IP-I2C 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 **ОК** (позиция **3**).

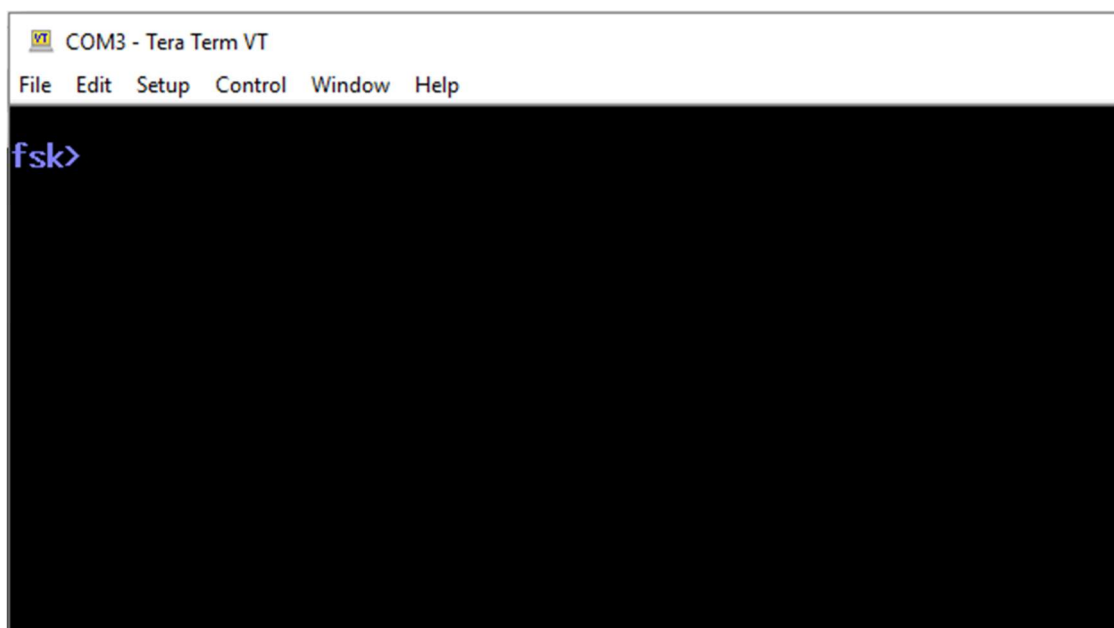
Окно программы имеет вид:



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**:

```
fsk> help
help - this help
get (param)
set (param) (value1) [value1]..[valueN]
  antenna (internal/external) - select antenna
  power (2-20 dBm) - set output power
  dlkey (id/uid) (key) - downlink AES128 key
  monitor [0/1] - get/set monitor mode
list [clear] - Show/clear detected devices list
sxreg - Print SX1276 register values
cw (freq, kHz) [power, dBm] [time, s] - Generate CW
select ('all'/id/uid) - select node(s)
deselect ('all'/id/uid) - deselect node(s)
connect [channel] - connect to selected node(s)
chlist - show channel list
dongle - switch to USB dongle maintenance mode
exit - return to discover mode

fsk> 
```

При помощи команды **list** выводится список устройств в зоне видимости адаптера

USB FSK конфигуратора:

```

COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

fsk> list
Detected devices list:
-----
NO      RSSI      LAST SEEN   FLAGS      KEY      DEV EUI
-----
#0 [    -42 dBm, 0000:07 ago, J-----, nky ] [REDACTED]
#1 [    -44 dBm, 0000:55 ago, -----, nky ] 4F46901F31634951
#2 [    -55 dBm, 0001:02 ago, JT-----, nky ] [REDACTED]
#3 [    -48 dBm, 0001:00 ago, JT-----, nky ] [REDACTED]
OK
fsk> 
  
```

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 адаптеров USB FSK конфигураторов следует выбирать разные каналы связи

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

```
VT COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
fsk>
fsk> chlist
Ch0: 864.700 MHz
Ch1: 864.900 MHz
Ch2: 865.100 MHz
Ch3: 865.300 MHz
Ch4: 865.500 MHz
Ch5: 865.700 MHz
Ch6: 865.900 MHz
Ch7: 866.100 MHz
Ch8: 866.300 MHz
Ch9: 866.500 MHz
Ch10: 866.700 MHz
Ch11: 866.900 MHz
Ch12: 867.100 MHz
Ch13: 867.300 MHz
Ch14: 867.500 MHz
Ch15: 867.700 MHz
OK
fsk>
```

Пример последовательности команд для подключения представлен ниже:



```
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>**:

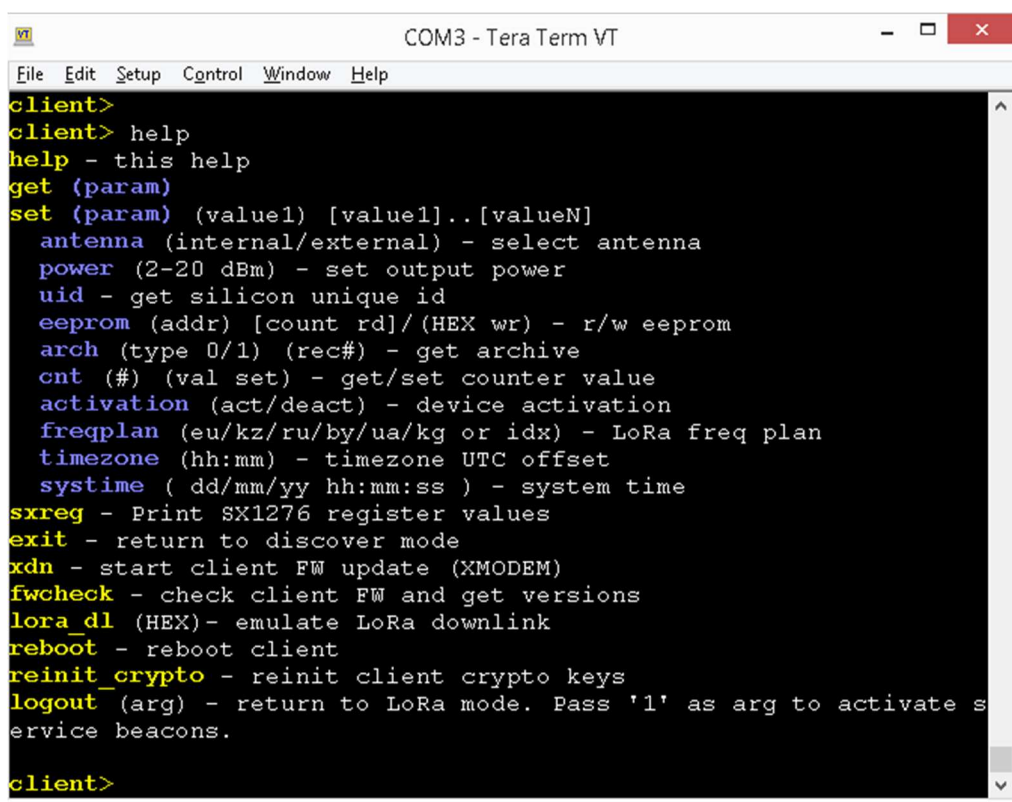
```
fsk>
UID:
4F46901F31634951
Sending echo...
OK
Trying to set short address
Short address set OK
Trying to init encryption
Encryption Init OK

client>
```



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

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



```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
client>
client> help
help - this help
get (param)
set (param) (value1) [value1]..[valueN]
  antenna (internal/external) - select antenna
  power (2-20 dBm) - set output power
  uid - get silicon unique id
  eeprom (addr) [count rd]/(HEX wr) - r/w eeprom
  arch (type 0/1) (rec#) - get archive
  cnt (#) (val set) - get/set counter value
  activation (act/deact) - device activation
  freqplan (eu/kz/ru/by/ua/kg or idx) - LoRa freq plan
  timezone (hh:mm) - timezone UTC offset
  systime ( dd/mm/yy hh:mm:ss ) - system time
sxreg - Print SX1276 register values
exit - return to discover mode
xdn - start client FW update (XMODEM)
fwcheck - check client FW and get versions
lora_dl (HEX)- emulate LoRa downlink
reboot - reboot client
reinit_crypto - reinit client crypto keys
logout (arg) - return to LoRa mode. Pass '1' as arg to activate s
service beacons.
client>
```



5.4. Деактивация радиомодема

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

```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
get (param)
set (param) (value1) [value1]..[valueN]
  antenna (internal/external) - select antenna
  power (2-20 dBm) - set output power
  uid - get silicon unique id
  eeprom (addr) [count rd]/(HEX wr) - r/w eeprom
  arch (type 0/1) (rec#) - get archive
  cnt (#) (val set) - get/set counter value
  activation (act/deact) - device activation
  freqplan (eu/kz/ru/by/ua/kg or idx) - LoRa freq plan
  timezone (hh:mm) - timezone UTC offset
  systime ( dd/mm/yy hh:mm:ss ) - system time
sxreg - Print SX1276 register values
exit - return to discover mode
xdn - start client FW update (XMODEM)
fwcheck - check client FW and get versions
lora_dl (HEX)- emulate LoRa downlink
reboot - reboot client
reinit_crypto - reinit client crypto keys
logout (arg) - return to LoRa mode. Pass '1' as arg to activate s
service beacons.

client> get activation

client>
act
OK
client>
```

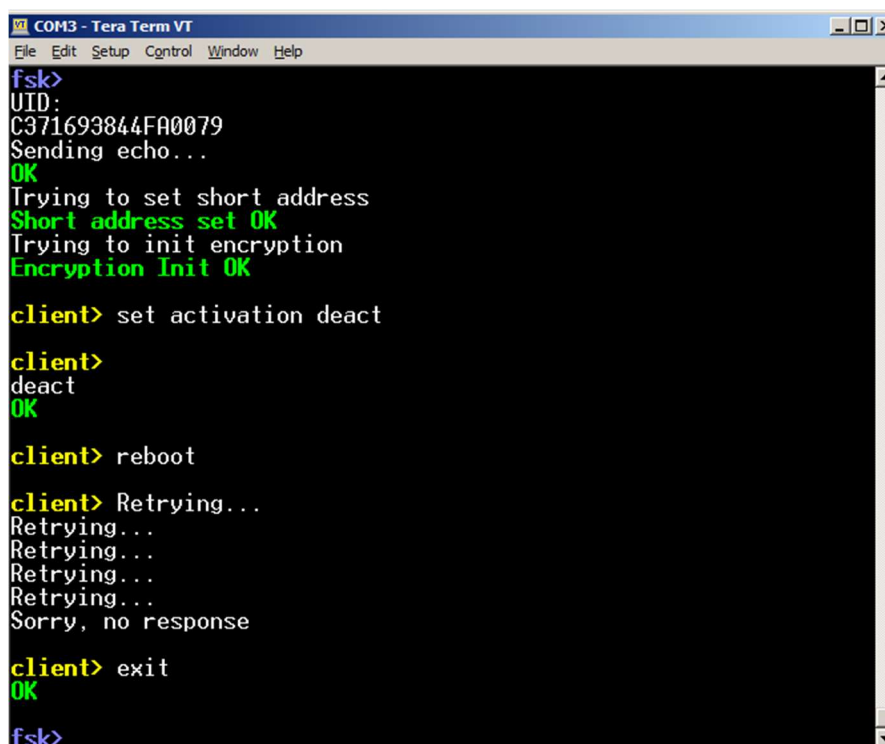
Деактивация устройства осуществляется командой **set activation deact**:

```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
#23 [ -70 dBm, 0000:12 ago, J-----, nky ] E6DD5F9A0D94863
#24 [ -73 dBm, 0001:37 ago, J-----, nky ] D49D62166CE39409
#25 [ -61 dBm, 0001:42 ago, J-----, nky ] 729E885D6FF6635B
#26 [ -76 dBm, 0000:28 ago, J-----, nky ] 8CEBCCFB474CF135
#27 [ -71 dBm, 0000:06 ago, J-----, nky ] 2F1F2895F066603F
#28 [ -25 dBm, 0001:45 ago, JT-----, nky ] 8C952FB812E37F0A
#29 [ -64 dBm, 0001:37 ago, J-----, nky ] 7B32B093538AC983
#30 [ -64 dBm, 0001:49 ago, J-----, nky ] C3AF42258E6EA7B2
#31 [ -75 dBm, 0000:10 ago, -----, nky ] 3037E45CC6CA7D85
#32 [ -60 dBm, 0000:10 ago, J-----, nky ] A94CDFEEEEA2AFF63
OK
fsk>
UID:
C371693844FA0079
Sending echo...
OK
Trying to set short address
Short address set OK
Trying to init encryption
Encryption Init OK
client> set activation deact

client>
deact
OK
client>
```



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



```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

fsk>
UID:
C371693844FA0079
Sending echo...
OK
Trying to set short address
Short address set OK
Trying to init encryption
Encryption Init OK

client> set activation deact

client>
deact
OK

client> reboot

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

client> exit
OK

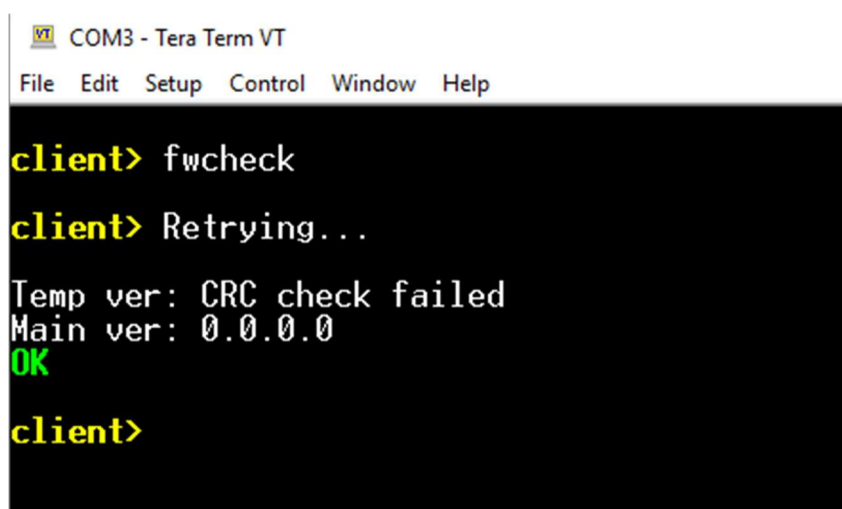
fsk>
```

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**:



```
COM3 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

client> fwcheck

client> Retrying...

Temp ver: CRC check failed
Main ver: 0.0.0.0
OK

client>
```

Temp ver - содержит версию ПО во временной части памяти.

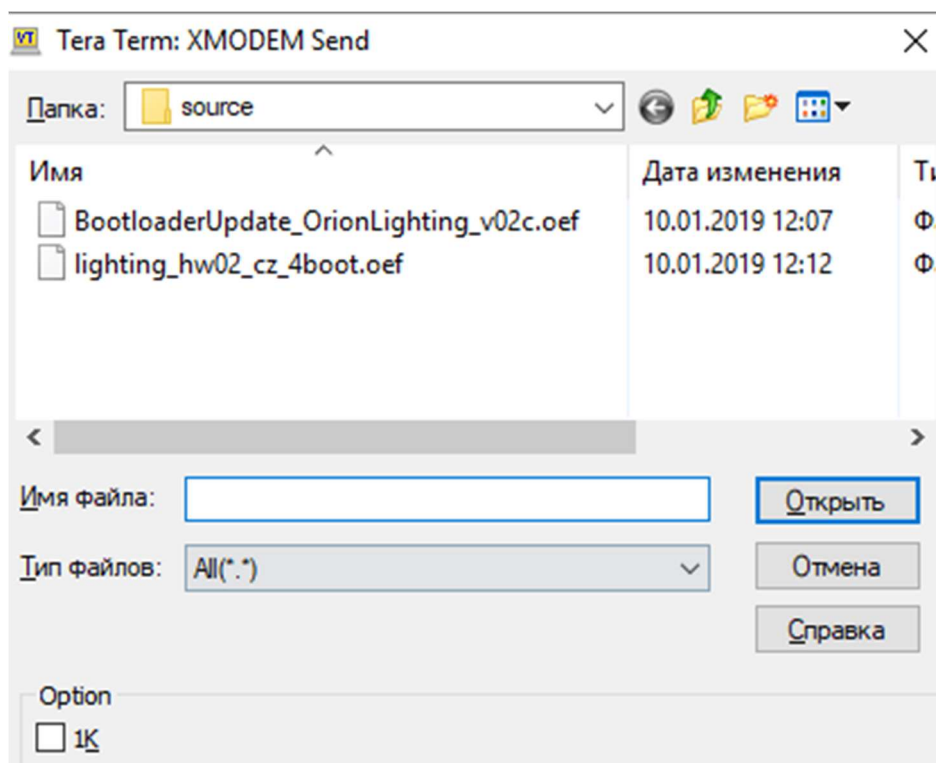
Main ver - содержит версию ПО в основной части памяти.

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

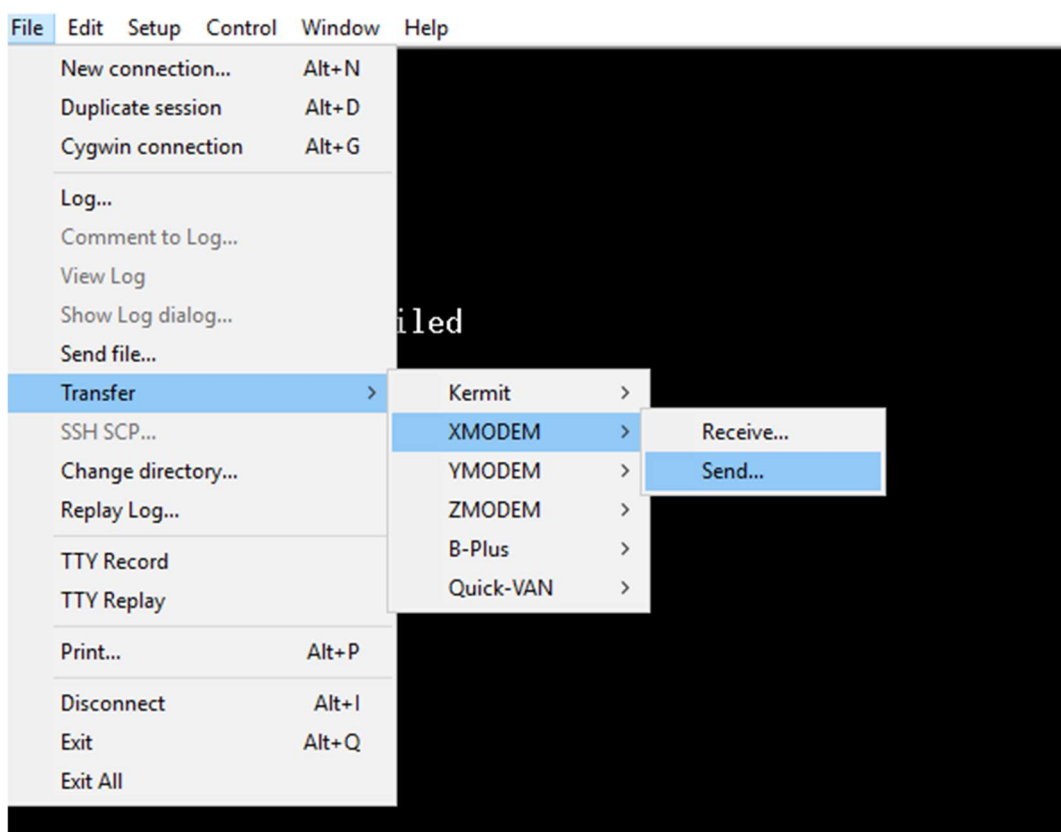
```
client> fwcheck  
  
client>  
Temp ver: CRC check failed  
Main ver: 0.0.0.0  
OK  
  
client> xdn  
  
client> CCCCCC
```

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

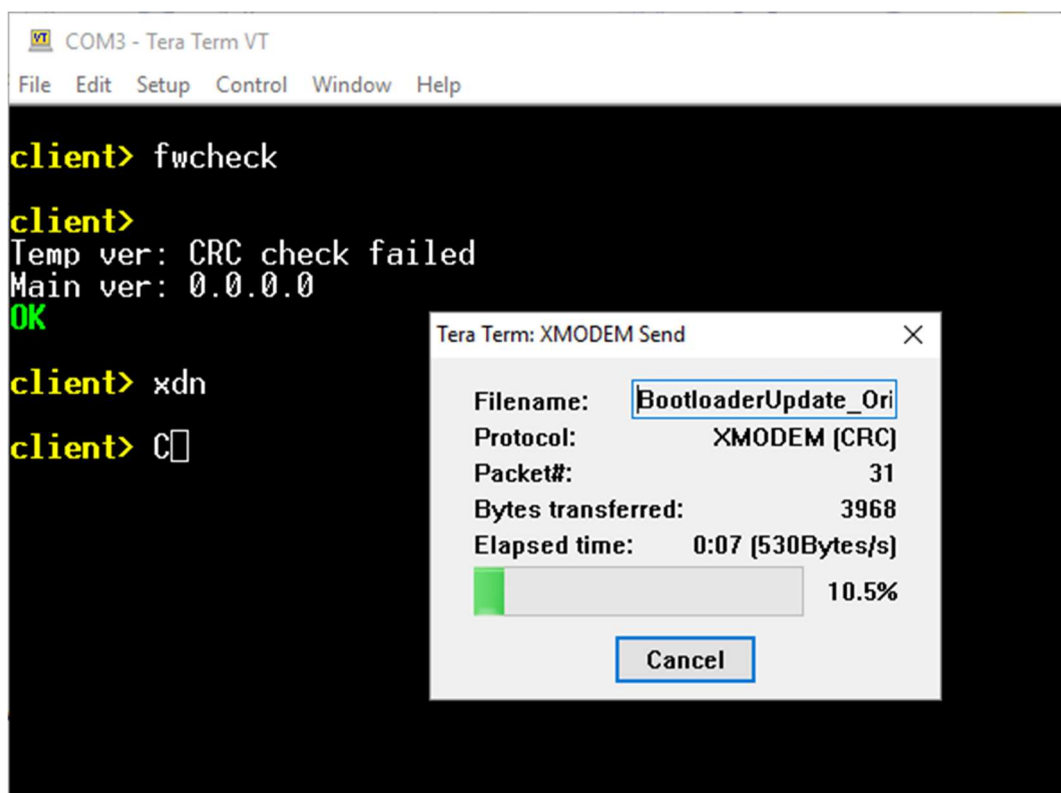
Во избежание ошибок терминальной программы файлы обновления следует именовать только латинскими символами, например:



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:



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...
Retrying...
Sorry, no response
client> exit
OK
fsk> █
```

Программное обеспечение радиомодема успешно обновлено.

6. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА РАДИОМОДЕМА

В данном разделе описан протокол обмена данными между радиомодемом Orionmeter LA-IP-I2C с 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** может содержать следующие данные:

ФОРМАТ	ДАННЫЕ
0x00	резерв
0x01	резерв
...	...
0x06	резерв
0x07	тревожные события (tamper data)
0x08	сервисный пакет данных (service data)
0x09	резерв
...	...
0x0A	резерв
0x12	пакет с данными о температуре и относительной влажности (SENSORS data)
...	...
0xFE	резерв
0xFF	резерв

Формат данных указывается в 1 байте Payload. Последующие байты уже содержат информацию согласно типу Payload: **Tamper data**, **Service data**, **SENSORS data**.

6.1.4.1.1. 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

6.1.4.1.2. Service data (сервисный пакет данных)

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

	Тип	Данные
ДЛИНА	1	
ЗНАЧЕНИЕ	смотри ниже	массив

Тип данных по байтам означает:

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	Резерв
0x08	Резерв
0x09	Резерв
0x0A	Резерв

Значения Полей данных и их состав:

1) Структура пакета **FW_VER**:

Байты											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GIT SHA1 (первые 4 байта)				FW VER				RESET SOURCE	ADDR (24 bit)		
								7 – low power	bit 23	0 – general / 1 – HardFault	
								6 – W-watchdog			
								5 – I-watchdog	bit 0 ...22	Address	
								4 – By software			
								3 – POR			
								2 – Reset Pin			
								1 – Options Clrd			
								0 – Firewall			

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
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 пакета ответа на отправленную 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.
0x09	SENSORS CFG – содержит ответ на отправленные Сервером данные о конфигурации датчика

0x11	REQUEST SERVICE INFO – содержит ответ на запрос Сервером сервисной информации
...	Резерв
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

В поле RSSI передаются значения уровня принимаемого сигнала, а в поле SNR передаются значения отношения СИГНАЛ/ШУМ, запрашиваемые с Сервера.

6.1.4.1.3. SENSORS data (пакет с данными о температуре и относительной влажности)

Пакет данных **SENSORS data** содержит:

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 датчика (0 ... 2)
2 ... 4	кол-во измеренных параметров + 1 (т. е. значение 0 = 1 параметр; значение 7 = 8 параметров)
5	Резерв
6	Присутствует поле "выход за границы пределов"
7	0: в поле PAR_ID указывается измеряемый параметр; 1: в поле PAR_ID указывается номер канала.

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

Бит	Поле	Значение	Описание
0 ... 2	Параметр (PAR_ID)	0	Температура
		1	Давление
		2	Расход
		3	Уровень
		4	Резерв
		5	Влажность
		6	Концентрация
		7	Резерв
3 ... 4	<i>Разрядность</i> , бит	0	8
		1	16 LE
		2	24 LE
		3	32 LE

5 ... 6	Коэффициент	0	1
		1	0,1
		2	0,01
		3	0,001
7	Знак	0	значение unsigned
		1	значение signed

4) Поля массива **PARAM VALUE** содержат значения:

Смещение	Размер (байт)	Бит	Описание
0*	1	0	LL, выход за предел
		1	L, выход за предел
		2	H, выход за предел
		3	HH, выход за предел
		4	LL, возврат к норме
		5	L, возврат к норме
		6	H, возврат к норме
		7	HH, возврат к норме
0 / 1	1 – 4	uint8 / uint16 / uint24 / uint32, зависит от <u>РАЗРЯДНОСТИ</u> в поле данных HDR	

* - Выход за границы пределов. Данное поле присутствует только в том случае, **если установлен бит 6 во FLAGS**.

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.
0x09	SENSORS CFG – конфигурация датчика
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_t). В зависимости от типа устройства, результат может быть округлен, на пример, до 10 секунд
0x04	Temper. THR	Temperature thresholds, H/L	2	Пороги температуры (два значения - сначала нижний, затем верхний, int8_t)
0x05	TAMPER RST	Tamper source flags	1	Сброс TAMPER-событий. Для сброса всех - Tamper source = 0xFF
0x06	UTC offset	смещение в 15	1	Знаковое (int8) значение смещения

		минутных интервалах		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

6.2.4.1.1. SENSORS CFG (конфигурация датчика)

Пакет данных с вариантами настроек датчика, содержащиеся в пакете **SENSORS CFG**:

Смещение	Тип	Описание
0x00	unit8	номер датчика (0 ... 3)
0x01	unit8	CFG_ID: 0 – не применяется, вернуть текущую; 1 ... 254 – новая конфигурация; 255 – применять всегда
0x02	unit8	CMD_ID (смотри ниже)
0x03	Массив []	Данные
...		
...		
N	unit8	CMD_ID
N+1	Массив []	Данные

Поля массива **CMD_ID** могут принимать следующие варианты:

CMD_ID	Тип	Длина поля данных	Описание
0x00	unit8	1	Активация/деактивация датчика и каналов измерения (смотри ниже)
0x01			Резерв
0x02	uint24 + uint16	5	Интервалы измерения и передачи мгновенных значений
0x03	Массив [2] unit8	1 – 5	Задание пределов (смотри ниже)
0x04	Массив [2] unit8	2	Деактивация пределов/событий. (смотри ниже) Для выбранных каналов применяются флаги событий, т. е. деактивируются только те, где установлен флаг события. Операция "&= ~"
0x05	Массив [2]	2	Активация пределов/событий. (смотри ниже) Для выбранных каналов применяются флаги событий, т. е. активируются только те, где установлен флаг события. Операция " ="
0x06	Массив [2] unit8	2	Задание пределов/событий. (смотри ниже) Для выбранных каналов применяются флаги событий (0-деактивировано, 1 – активировано). Операция "="
0x07	Массив [N]	1 или 4	Настройка архивирования (смотри ниже)
0x08	unit8	1	Формат измеренных значений (смотри ниже)
0xFF	unit8	1	Возможные значения байта в поле данных: 0 : сбросить конфигурацию на по умолчанию; 1 : все отключить.

1) Поля данных **Активация/деактивация датчика и каналов измерения** имеют вид:

Бит (номер канала)	Параметр
0	Температура*, °C, (-40 ... +125)
1	Влажность*, %, (0 ... 100)
2	Резерв
...	
6	
7	Датчик активирован

* – активирован по умолчанию

2) Настройка **интервалов измерения и передачи значений** имеет вид:

Байт	Тип	Описание	Диапазон возможных значений
0	uint24 LE	Задание интервала измерения	≥ 10 секунд
1			
2			
3	uint16 LE	Задание интервала передачи полученных результатов	≥ 600 секунд или 10 минут
4		Указывается кол-во измерений: 0 - не отправлять вообще; 1 - отправлять при каждом измерении; 10 - отправлять на каждом десятом измерении	

3) Поле, содержащее **Задание пределов**:

Байт	Тип	Бит / Параметр	Описание
0	Битовые поля	0 ... 2	Номер канала (0 ... 6)
		3 ... 5	0: LL
			1: L
			2: H
			3: HH
			4: Гистерезис
			5: Нижний предел измерения
			6: Верхний предел измерения
			7: Резерв
		6 ... 7	Резерв
1	Зависит от типа задаваемого выбранного предела	LL/L/H/HH	Тип UINT16 LE
2			Значение предела: %*100 (т. е. 80% = 8000) Допустимые значения от 0 до 100000
3		Гистерезис	Тип UINT8 Значение: в % Допустимые значения: от 0 до 100
4*		L/H предел	Тип INT32 LE, предел измерения датчика, физические единицы. Используется для вычисления процентов.

* - L/H пределы рекомендуется передавать одновременно без разбивки – в **одном пакете**

4) Пакеты конфигурации параметров **Активации**, **Деактивации** и **Задание** пределов или событий следующие:

Байт	Тип	Бит	Описание	
0	Флаги	0	можно одновременно выбирать несколько каналов	Канал 0
		1		Канал 1
		2		Канал 2
		3		Канал 3
		4		Канал 4
		5		Канал 5
		6		Канал 6
		7		Резерв
1	Флаги	0	LL, выход за предел	
		1	L, выход за предел	
		2	H, выход за предел	
		3	HH, выход за предел	
		4	LL, возврат к норме	
		5	L, возврат к норме	
		6	H, возврат к норме	
		7	HH, возврат к норме	

5) **Настройка архивирования** выполняется следующим образом:

Байт	Тип	Бит	Описание
0	Битовые поля	0 ... 2	Номер канала (0 ... 6)
		3 ... 6	Резерв
		7	Архивирование включено Если флаг не установлен, поля ниже не передаются и должны отсутствовать
1	unit16 LE	-	Интервал архивирования указывается в интервалах измерения. Если интервал измерения 10 секунд, то для архивирования раз в 1 минуту значение равно $60/10 = 6$
2			
3	unit8		Интервал передачи накопленного архива указывается в интервалах архивирования Если интервал архивирования 1 минута, то для передачи раз в 20 минут значение равно $20/1 = 20$ Если передача не осуществляется = 0.

6) Изменение формата передачи **Измеренных значений** следует выполнять так:

Бит	Описание
0	Передавать значения в процентах вместо физических величин
1	Передавать номер канала вместо ID физического параметра
2 ... 7	Резерв

6.2.4.1.2. 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	
...	
0xFF	

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°C до +40°C 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°C до +85°C.

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

По окончании срока эксплуатации изделие должно быть утилизировано должным образом. Для этого необходимо разрядить аккумулятор 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.

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.

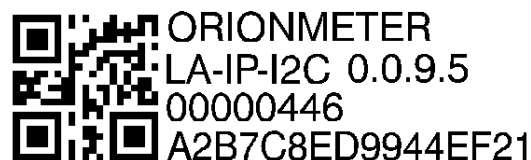
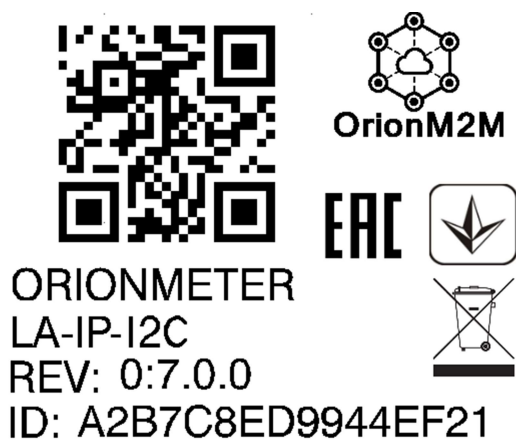
9.1. Маркировка

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:



На печатной плате расположена наклеиваемая этикетка:

A2B7C8ED9944EF21
REV: 0.0.9.5

9.2. Комплект поставки

Радиомодем поставляется в следующей комплектации:

- Радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C – 1 шт.
- Паспорт – 1 шт.

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 – **36 месяцев** со дня ввода в эксплуатацию или **40 000 пакетов** сообщений, в зависимости от того, что наступит раньше. 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:

- Изделие не имеет паспорта;
- разделы «Сведения о приемке» паспорта изделия не заполнены или в них не проставлена печать Предприятия-изготовителя;
- заводской номер, нанесенный на изделие, отличается от заводского номера, указанного в паспорте;
- 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 ИЗМЕНЕНИЙ

Версия	Дата	Имя	Комментарии
01	07.02.2020	ЗМ	Дата создания документа
02	12.02.2020	ЗМ	Верстка
03	20.03.2020	ЗМ	Внесены корректировки диапазонов, обновлены рисунки
04	10.07.2020	ЗМ	Добавление описания в протокол обмена; Обновление данных в таблице на стр. 13
05	11.08.2020	ЗМ	Корректировка описания индикации модема; форматирование текста (наклейка)
06	08.09.2020	ЗМ	Добавление в описание процесса Join п. п. 4.4