OrionM2M

РАДИОМОДЕМ

ORIONMETER

модель LA-IP-I2C/E

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/E 8
4.1. Индикация состояний радиомодема 10
4.2. Включение и регистрация устройства в сети LoRa WAN 12
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. Протокол обмена данными 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
6.1.4.1.1. Regular data (регулярный пакет данных) ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
6.1.4.1.2. Tamper data (тревожные события) 28
6.1.4.1.3. Service data (сервисный пакет данных) 29
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
6.2.4.1.2. SYSTEM CFG (системные настройки) 38
6.2.4.1.1. REQUEST SERVICE INFO (запрос сервисной информации) 43

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ 44
8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ 45
9. МАРКИРОВКА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 46
9.1. Маркировка 46
9.2. Комплект поставки 47
10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 48
11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕИЙ 49

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C/E 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.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОМОДЕМА

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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

2. АЛГОРИТМ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Плата с измерительным датчиком температуры и относительной влажности LA-I2C-HDC (slave) кабелем-удлинителем подключается к радиомодему Orionmeter LA-IP-I2C/E (master) по последовательной асимметричной шине I^2C. С помощью технологического программного обеспечения радиомодем формирует запрос датчику по шине I^2C 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.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОМОДЕМА

Основные	
Диапазон измерений температуры, °С	- 40° ... + 70°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, °С	± 0,4
Диапазон измерений относит. влажности, %	0 – 85 (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
Напряжение встроенной батареи, В	3,6
Химический состав батареи	Li-SOCl2
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	123 x 50 x 30
Размер корпуса датчика, мм	Ø15 x 50
Масса, г	≤ 172
Степень защиты корпуса радиомодема / датчика	IP 65 / IP43
Крепление	Стяжками к опоре, на DIN-рейку, настенное

* - зависит от интервала архивирования ** - возможна установка батареи увеличенной емкости 4100 мАч

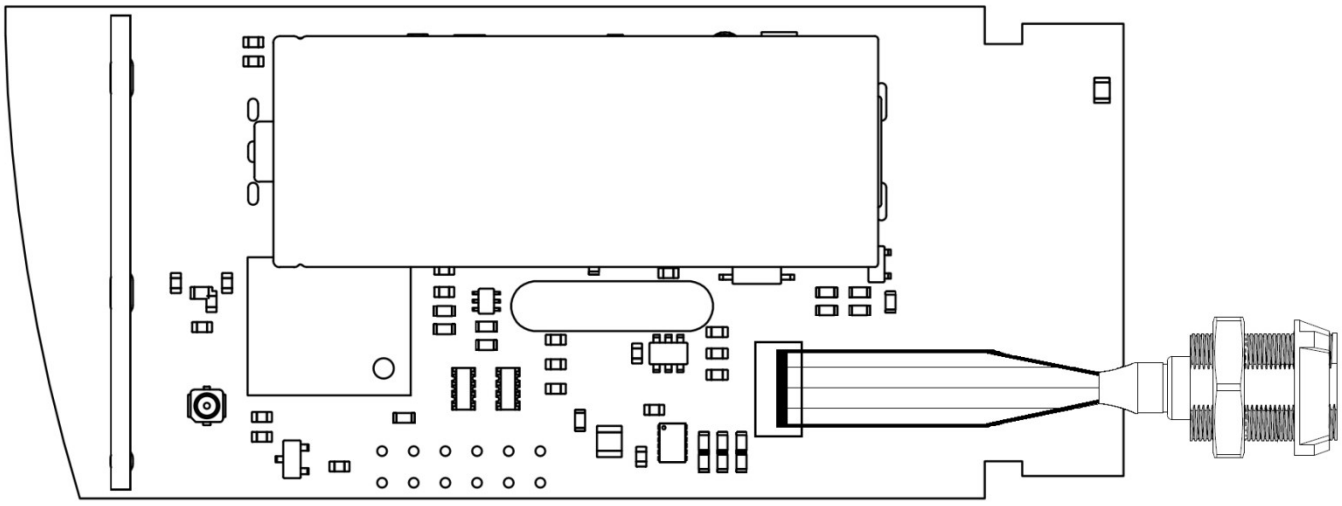
ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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

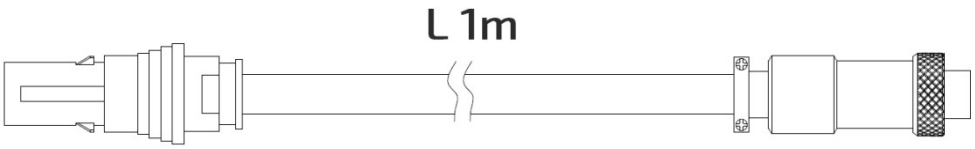
Конструктивно радиомодем LA-IP-I2C/E реализован в виде печатной платы с разъемом типа PKG-1P-4GL, к которому подключается, через удлинительный кабель длиной 1 метр, датчик температуры и относительной влажности LA-I2C-HDC (2 в 1) в корпусе. Плата радиомодема размещена в литом корпусе из поликарбоната. Для защиты датчика от внешних воздействий обеспечивает корпус из спеченных гранул из нержавеющей стали размером Ø20 x 50. На правой боковой грани корпуса радиомодема LA-IP-I2C/E изображен логотип Компании-производителя. На корпусе датчика расположена этикетка с наименованием и заводским номером.

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.

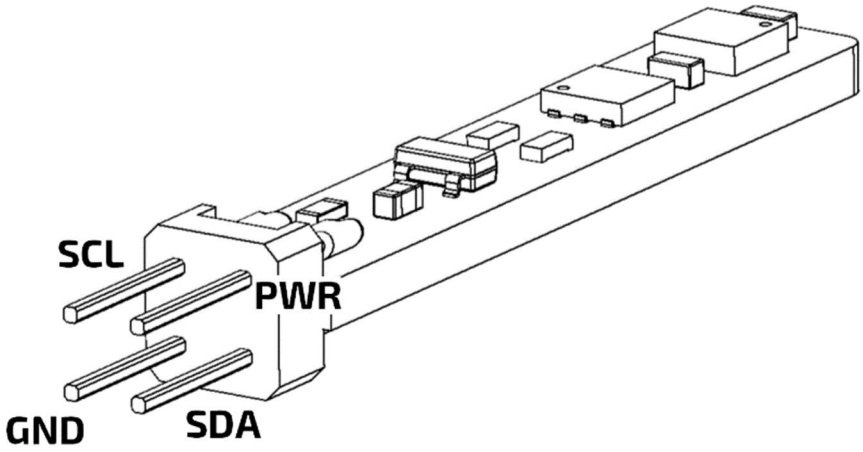
Внешний вид платы радиомодема с разъемом приведен ниже:



Кабель, соединяющий радиомодем и датчик, длиной 1 метр представлен ниже:

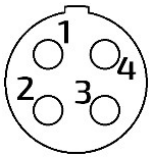


Значения выводов датчика LA-I2C-HDC представлены ниже, для удобства разъем и корпус не отображён:



Номер контакта на разъеме	Функция	Примечание
1	**SCL**	**Линия синхронизации**
2	**GND**	**Минус питания**
3	**SDA**	**Линия данных**
4	**PWR**	**Плюс питания**

Кабель-удлинитель с разъемом подключения к датчику тип M12-4 и разъем датчика имеют ключ для правильного подключения. Расположение ключа контактов разъема датчика представлен ниже:



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

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

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

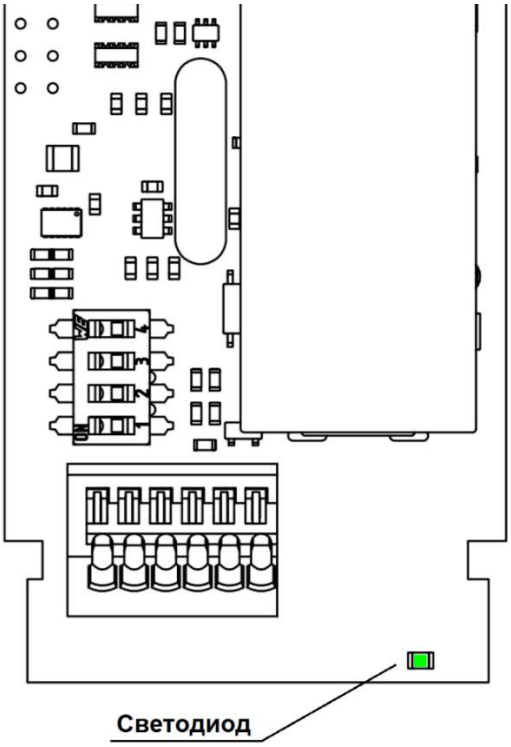
ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 LoRaWAN;
- при получении DL пакета;
- определения режима работы устройства



ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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

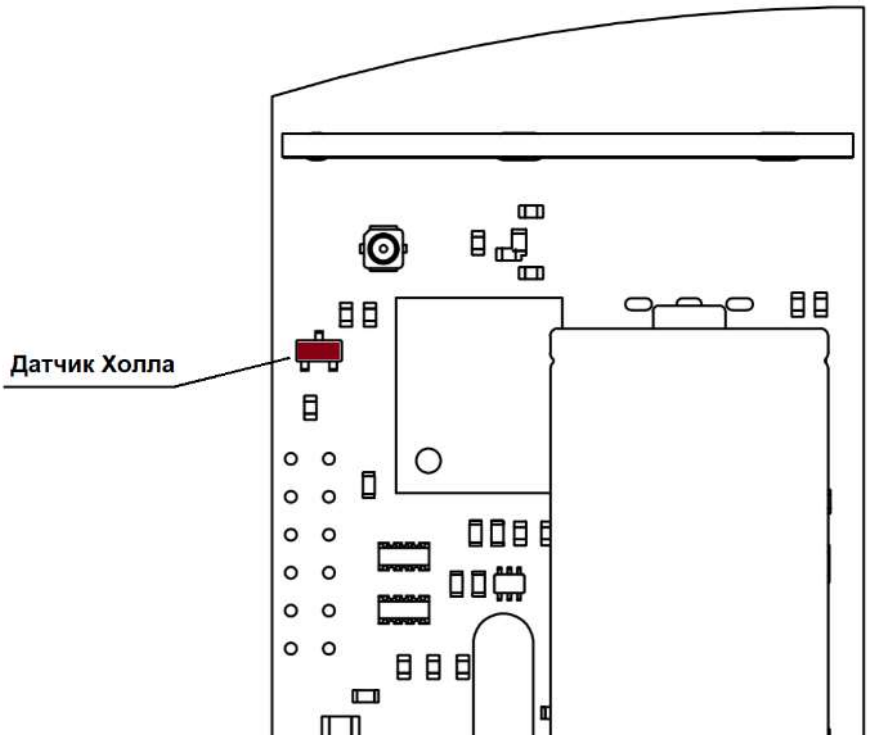
Также возможные варианты индикации радиомодема при воздействии на датчик Холла магнитом, представлены ниже:

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
получение Down Link пакета по LoRa WAN	Отправка **полезных** данных		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/E 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**».

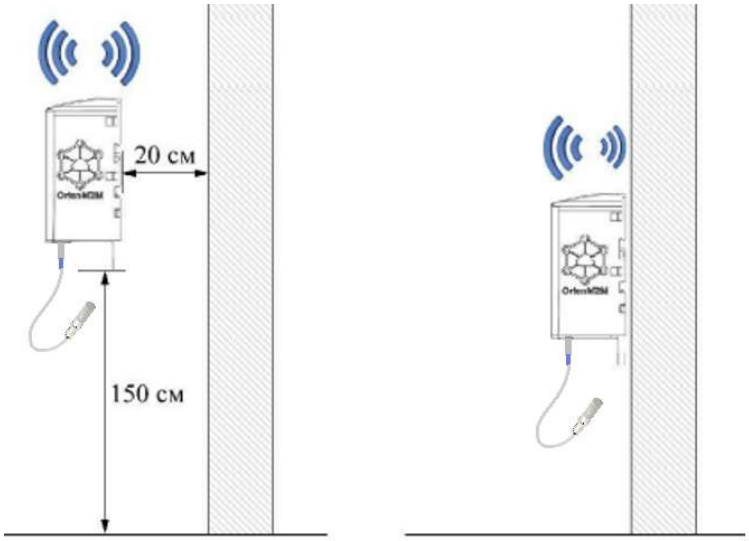


После перехода радиомодема в режим «**Активный**», для подключения к сети LoRa WAN и дальнейшей работы, устройство должно пройти процедуру присоединения к сети **OTAA** (**Over-The Air Activation**) – отправкой радиомодемом пакета **Join Request** и получения ответа – пакета **Join Accept**. Подтверждение полученного пакета Join Accept подтвердится светодиодом серией коротких вспышек зеленого свечения.

В случае трех неуспешных попыток присоединения к сети LoRa WAN радиомодем осуществит следующую попытку подключения **через 24 часа**.

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. Монтаж датчика осуществляется с помощью пластиковых стяжек.

Способ крепления	Пояснение
Крепление на трубу или мачту	Для монтажа на трубу необходимо продеть соответствующей длины пластиковый 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/E, 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/E:

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

5.2. Генерация FSK ключа

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

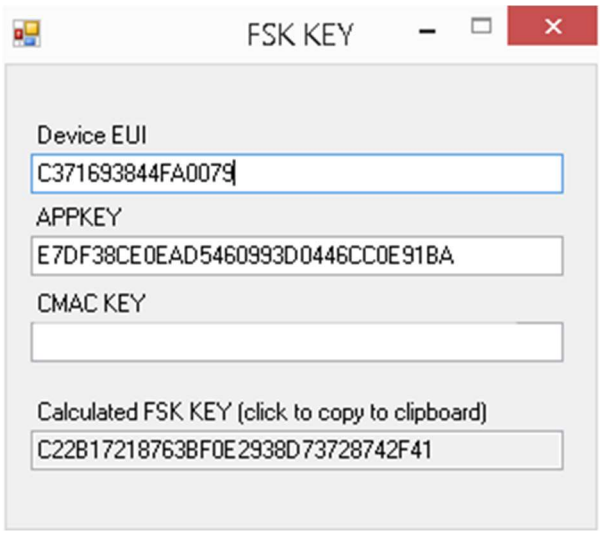
На компьютере или ноутбуке для аутентификации радиомодема USB-адаптером необходима утилита **FSK_KeyGeneration.exe**, которая используется для генерации уникального **FSK ключа** для каждого подключаемого устройства. Эту утилиту можно получить по запросу в техподдержку ТОО «Орион Система». Также уникальный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



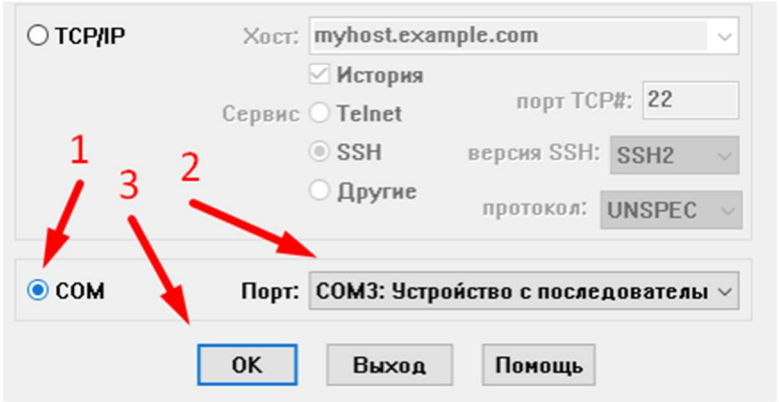
Далее можно приступать к непосредственному подключению к радиомодему с помощью терминальной программы.

5.3. Подключение к радиомодему

Описание подключения радиомодема Orionmeter LA-IP-I2C/E 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:



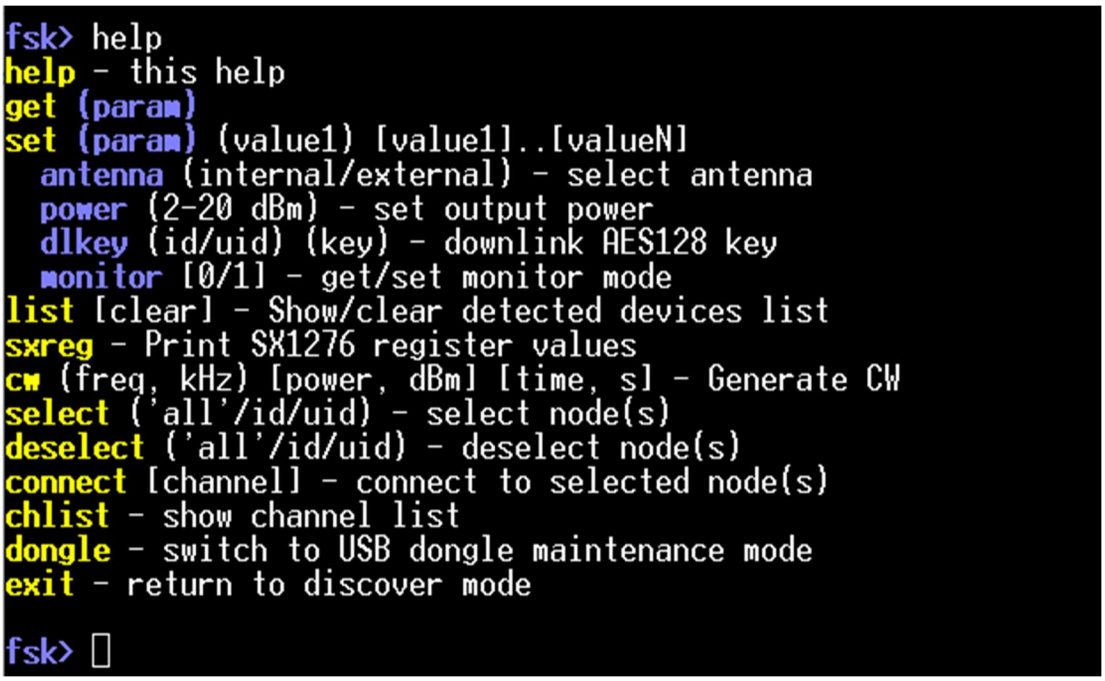
Программу Tera Term можно скачать с официального сайта:

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.

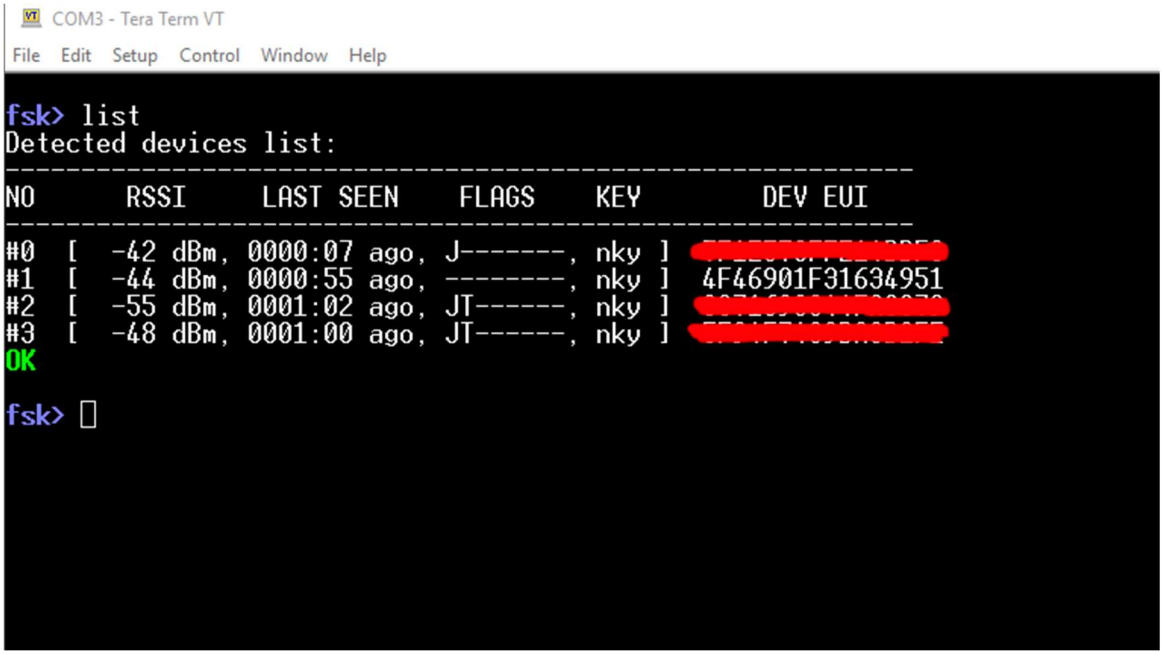
Для теста и для получения списка команд необходимо набрать команду **help**:



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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

USB FSK конфигуратора:



Вывод осуществляется в виде таблицы, где:

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:

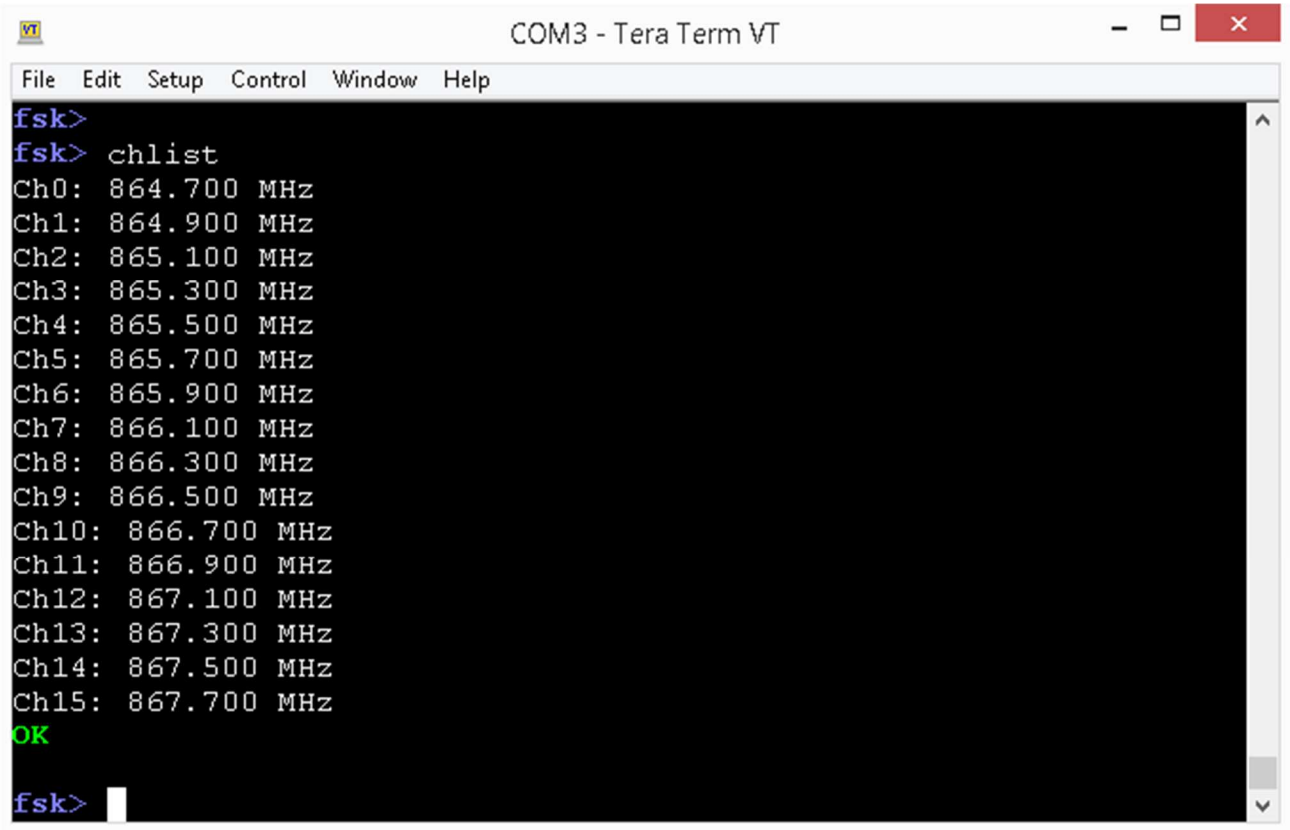
connect 0

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**:



ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

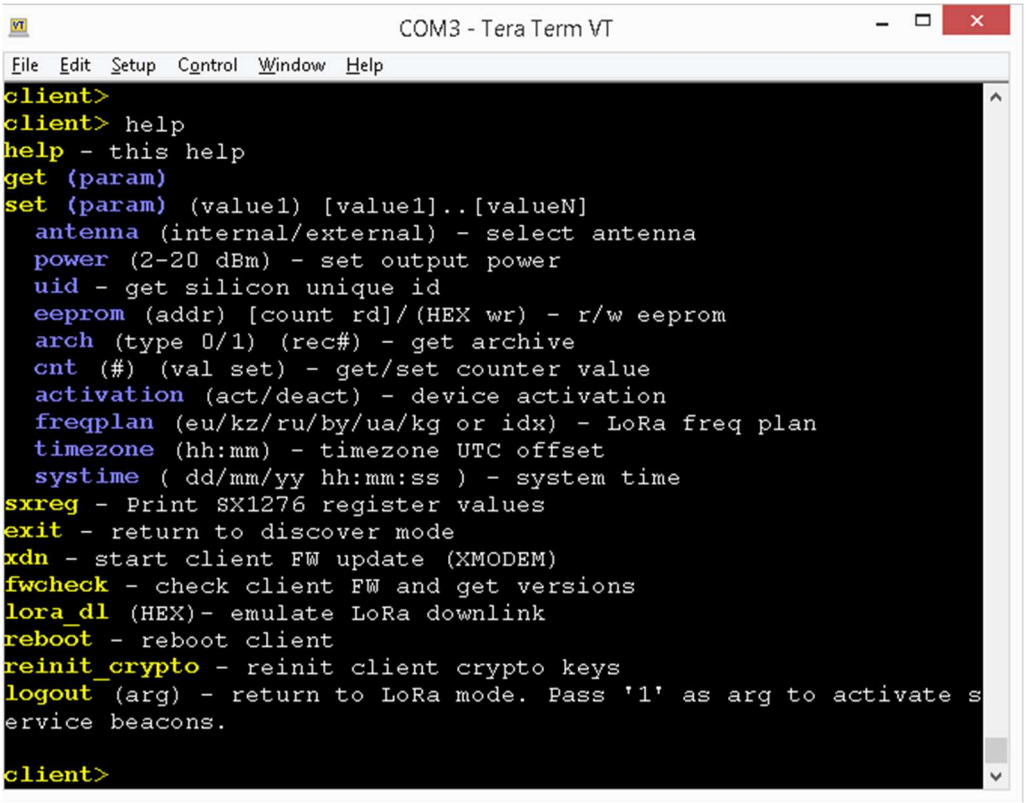
Пример последовательности команд для подключения представлен ниже:

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>**:

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 | 2020

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



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	(2 = Q . : ; >, 8 бит	0	8
		1	16 LE
		2	24 LE
		3	32 LE

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 ô þ ú ÿв поле данных **HDR**	

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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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	Данные	CMD ID	Данные	CMD ID	Данные
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)

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

6.2.4.1.2. SYSTEM CFG (системные настройки)

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

Данные **CMD_ID** имеют следующие возможные варианты настроек:

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 "**|=**"

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 (в скобках - не пределы измерения датчика, а физическая шкала, по которой осуществляется перевод в проценты)

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** Указывается кол-во измерений: **0** - не отправлять вообще; **1** - отправлять при каждом измерении; **10** - отправлять на каждом десятом измерении	≥ 600 секунд или 10 минут
4			

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 Значение предела: **%*100** (т. е. 80% = 8000) Допустимые значения от 0 до 100000
2			
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**

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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	

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 = ` ^ Если передача не осуществляется = ^.

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

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

6.2.4.1.1. 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	

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Радиомодем упаковывается в коробку из картона или блистер со вложенным паспортом и внесенным 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!

8. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

По окончании срока эксплуатации изделие должно быть утилизировано должным образом. Для этого разрядите аккумулятор и утилизируйте 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 | 2020

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.

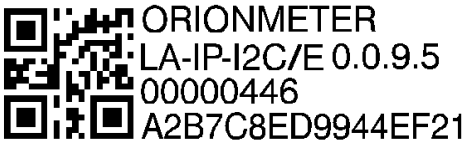
9.1. Маркировка

Маркировка оборудования выполнена в виде наклеиваемых этикеток и содержит:

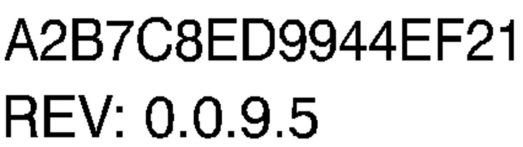
- Наименование изделия;
- Идентификатор и заводской номер устройства;
- Товарный знак предприятия;
- Версия радиомодема;
- QR-коды;
- **LoRa Device EUI** необходимый для регистрации.

устройства в сети LoRa WAN (в данном случае: _` e f g g b b )`_

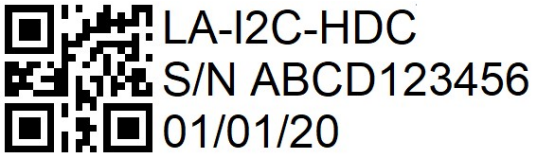
Внешний вид этикеток, расположенных на корпусе радиомодема:



На печатной плате расположена наклеиваемая этикетка:



На корпусе датчика расположена этикетка с наименованием и заводским номером:



9.2. Комплект поставки

Радиомодем поставляется в следующей комплектации:

- Радиомодем Orionmeter LA-IP-I2C/E – 1 шт.;
- Удлинительный кабель – 1 шт.;
- Датчик I2C с разъемом – 1шт.;
- Паспорт – 1 шт.

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020

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 ИЗМЕНЕИЙ

Версия	Дата	Имя	Комментарии
01	25.04.2020	ЗМ	Дата создания документа
02	05.08.2020	ЗМ	Добавление описания в протокол обмена; Изменения на стр. 10, 16, 30
03	11.08.2020	ЗМ	Корректировка описания индикации модема; общее форматирование; корректировка протокола обмена; форматирование текста (наклейка)

ТОО «Орион Система» | Все права защищены | 2020