

Версия 1.4

Устройство приема-передачи

УМКа450v2



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
1.1. Основные сведения.....	6
1.2. Технические характеристики.....	7
1.3. Маркировка изделия	8
1.4. Внутреннее устройство	8
1.5. Частотный план устройства	9
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	11
2.1. Описание устройства.....	11
2.2. Модификации устройства.....	12
2.3. Описание входов	12
2.4. Описание работы сети	13
2.5. Алгоритм сбора и передачи данных.....	14
2.6. Системное время.....	15
2.7. Индикация и описание работы устройства.....	16
2.8. Пакеты, принимаемые устройством и действия при их получении	17
3. ПРОВЕРКА, МОНТАЖ И ЗАПУСК УСТРОЙСТВА	18
3.1. Обследование помещения	18
3.2. Меры безопасности.....	19
3.3. Подключение устройства к счетчикам.....	19
3.4. Подключение сети 220В.....	20
3.5. Подключение внешней антенны.....	21
3.6. Подключение к сети LORAWAN	22
3.7. Режим FSK	23
3.8. QR-service	23
4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА	24
4.1. Подготовка персонального компьютера для настройки устройства.....	24
4.2. Работа с конфигуратором	28
4.3. Поле «Информация»	31
4.4. Вкладка «Состояние»	31
4.5. Вкладка «Сеть LoRaWAN»	34
4.6. Вкладка «Входы»	37
4.7. Вкладка «Устройство»	38

5.	КОМПЛЕКТНОСТЬ	40
6.	ОБСЛУЖИВАНИЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	41
6.1.	Обслуживание	41
6.2.	Срок службы и хранения, гарантии изготовителя	41
6.3.	Сведения о рекламациях	42
	Приложение А: Поддерживаемые команды	43
	Приложение Б: Формат передачи данных	49
	Приложение В. События устройств УМКа450	53
	Приложение Г. Поле флагов событий для УМКа450	55
	Приложение Д. Пакеты механизма синхронизации времени	56
	Приложение Е: Акт установки	58

История изменений

Версия	Описание	Дата
1.0	Создание документа	22.10.2018
1.1	Исправлены ошибки; Добавлен раздел 3.8 QR-service; Переработано описание конфигуратора.	28.11.2018
1.2	Переработан раздел 2.4 «Индикация устройства» Переработан раздел 3.1 «Обследование помещения»	21.01.2019
1.3	Добавлен раздел 2.4 «Алгоритм сбора передачи данных» Добавлен раздел 2.5 «Системное время» Добавлен раздел 4.7 «Вкладка «Устройство»» Дополнено приложение А «Поддерживаемые команды» Добавлено приложение В «События устройства УМКа450v2» Добавлено приложение Г «Поле флагов событий для УМКа450v2» Добавлено приложение Д «Пакеты механизма синхронизации времени»	07.05.2019
1.4	Добавлен раздел 2.2 «Модификации устройства» Добавлен раздел 3.1 «Подключение внешней антенны»	07.06.2019

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее руководство, РЭ) распространяется на устройство приема-передачи УМКа450v2 (далее устройство, изделие) и определяет порядок установки и подключения, а также содержит описание функционирования устройства и управления им.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения ремонтных и монтажных работ на объектах электроснабжения и владеющих базовыми знаниями в области применения электронного оборудования учета и измерений.

Для обеспечения правильного функционирования, установка и настройка устройства должна осуществляться квалифицированными специалистами. Для успешного применения изделия, необходимо ознакомиться с принципом работы системы удаленного учета целиком, и понять назначение всех ее составляющих в отдельности. Поэтому настоятельно рекомендуется перед началом работы ознакомиться с основами функционирования систем удаленного сбора показаний, LoRa-технологии, особенностями передачи данных через сеть LoRaWAN.

Данное руководство описывает работу изделия с прошивкой указанной в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Версия ПО

ПО	Версия
Прошивка устройства	2.10.13
Версия конфигуратора	1.5.5

Изделие выпускается по техническим условиям ТУ 26.30.11-002-29608716-2018.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, технические характеристики и программное обеспечение изделия без уведомления об этом потребителя. Для получения сведений о последних изменениях необходимо обращаться по адресу: 350010, г. Краснодар, ул. Зиповская, д. 5 корпус 1, литер 2Б, ООО «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ».

Сайт изготовителя: <http://net868.ru>

Техническая поддержка: <http://help.net868.ru>

Телефон: 8(800)77 00 112

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Основные сведения

Устройство приёма-передачи УМКа450v2 (далее – устройство, УМКа450v2) предназначено для сбора и передачи информации с импульсных выходов счётчиков электроэнергии, в системах сбора данных по технологии LoRaWAN. К устройству можно подключить до шести счетчиков.

УМКа450v2 относится к классу энергоэффективных, низкопотребляющих устройств технологий LoRaWAN. Устройство передаёт данные на свободном от лицензирования диапазоне частот 868 МГц, используя при этом технологию LoRa согласно спецификации «LoRaWAN 1.0.2 specification».

Питание устройства осуществляется от сетевого напряжения переменного тока от 85 до 260В. Устройство имеет резервный источник питания в виде заряжаемой литиевой аккумуляторной батареи напряжением 3,7В (АКБ). УМКа450v2 может определять наличие и исправность АКБ (способность принимать и отдавать заряд) и информировать о её состоянии конечного пользователя через сеть LoRaWAN.

Устройство детектирует отключение внешнего питающего напряжения с последующей отправкой информационного пакета через сеть LoRaWAN.

Внешний вид устройства изображен на рисунке 1.1 .



Рисунок 1.1 Общий вид устройства

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики УМКа450v2 приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Технические характеристики УМКа450v2

Параметр	Значение
Основные	
Интерфейс работы со счетчиками	импульсный вход, NAMUR
Количество импульсных входов	6
Рабочий диапазон температур, °С	от минус 10 до плюс 50
Дополнительные интерфейсы	mini-B USB 2.0
Ограничения импульсных выходов	
Частота импульсов, Гц	не более 16
Сопротивление в замкнутом состоянии, кОм	от 0 до 2
Сопротивление в разомкнутом состоянии, кОм	не менее 10
Сопротивление в разомкнутом состоянии для NAMUR, кОм	от 10 до 30
Время замкнутого состояния, мСек	не менее 30
Время разомкнутого состояния, мСек	не менее 30
LoRaWAN	
Класс устройства LoRaWAN	А или С в зависимости от наличия внешнего напряжения
Количество каналов LoRa	16
Частотный план	RU864; EU868; NET868
Рабочая частота, МГц	864...865; 868...869.
Способ активации в сети LoRaWAN	OTAA/ABP
Мощность передатчика, мВт	не более 25 (настраивается до 100)
Скорость передачи данных в сети LoRa, кбит/сек	0,3...40
Чувствительность, dBm	не ниже -138
Период выхода на связь(по умолчанию)	6 часов
Тип антенны	Встроенная (внешняя опционально)
Питание	
Диапазон сетевого напряжения переменного тока, В	от 85 до 260
Мощность потребления от сети переменного тока, Вт	не более 3
Напряжение резервной батареи, В	от 3,5 до 4,2
Емкость резервной батареи, мА/ч	250
Определение неисправности (разряда) резервной батареи	Есть
Корпус	
Размер корпуса, мм	84x20x66
Степень защиты корпуса	IP20
Крепление	На DIN рейку TH35 Ω-типа
Масса, г	≤150

1.3. Маркировка изделия

В наклейке на лицевой стороне корпуса изделия содержится следующая информация:

- Название устройства;
- Серийный номер;
- Параметр DevEUI;
- QR-код.

Так же информация продублирована в паспорте устройства.

1.4. Внутреннее устройство

Структурно устройство УМКа450v2 разделяется на несколько блоков (рисунок 1.2).

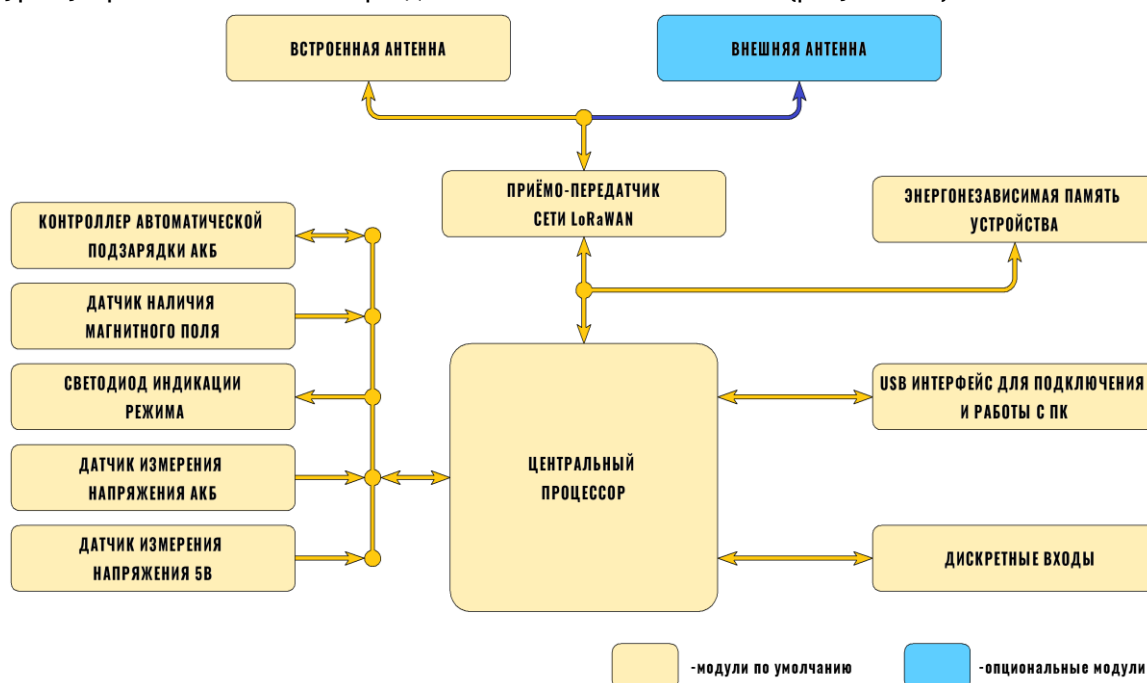


Рисунок 1.2 Структурная блок-схема устройства

Как видно из блок-схемы, устройство имеет в своём составе такие основные блоки как:

1. Центральный процессор;
2. Приёмопередатчик сети LoRaWAN;
3. Энергозависимая память;
4. Интерфейс USB - Для прошивки и конфигурирования устройства;
5. Светодиод индикации режима - для отображения текущего состояния устройства;
6. Датчик наличия магнитного поля - для активации и управления устройством;
7. Дискретный вход для считывания информации со счетчиков;

8. Схема основного и резервного питания;
9. Встроенная или внешняя антенна;
10. Датчик измерения напряжения 5В;
11. Контроллер автоматической подзарядки АКБ;

1.5. Частотный план устройства

Устройства поддерживают следующие частотные планы:

- RU864(По умолчанию). В устройство загружены следующие частоты:

Таблица 1.2 Частотный план RU864

Канал	Частота	Модуляция
0	868.9 MHz	MultiSF 125 kHz
1	869.1 MHz	MultiSF 125 kHz
RX2	869.1 MHz	SF12 125 kHz

Дополнительные частоты могут быть записаны сервером сети при проведении процедуры активации либо MAC командой в соответствии со спецификацией «LoRa Alliance».

В случае использования устройства на сервере сети «Сеть 868» и OTAA активации устройству передаются дополнительные, частоты:

Таблица 1.3 Дополнительные частоты RU864 для сервера «Сеть 868»

Канал	Частота	Модуляция
2	864,1 MHz	MultiSF 125 kHz
3	864,3 MHz	MultiSF 125 kHz
4	864,5 MHz	MultiSF 125 kHz
5	864,7 MHz	MultiSF 125 kHz
6	864,9 MHz	MultiSF 125 kHz

- NET868 «Сеть868». В устройство загружены следующие частоты:

Таблица 1.4 Частотный план NET868

Канал	Частота	Модуляция
0	864,1 MHz	MultiSF 125 kHz
1	864,3 MHz	MultiSF 125 kHz
2	864,5 MHz	MultiSF 125 kHz
3	864,64 MHz	MultiSF 125 kHz

4	864,78 MHz	MultiSF 125 kHz
5	868,78 MHz	MultiSF 125 kHz
6	868,95 MHz	MultiSF 125 kHz
7	869,12 MHz	MultiSF 125 kHz
RX2	864,92 MHz	SF12 125 kHz

- EU868. В устройство загружены следующие частоты:

Таблица 1.5 Частотный план EU868

Канал	Частота	Модуляция
0	868,1 MHz	MultiSF 125 kHz
1	868,3 MHz	MultiSF 125 kHz
2	868,5 MHz	MultiSF 125 kHz
3	867,1 MHz	MultiSF 125 kHz
4	867,3 MHz	MultiSF 125 kHz
5	867,5 MHz	MultiSF 125 kHz
6	867,7 MHz	MultiSF 125 kHz
7	867,9 MHz	MultiSF 125 kHz
RX2	869,525 MHz	SF12 125 kHz

- произвольный ЧП. Имеется возможность настроить 16 частотных каналов и частоту RX2;

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. Описание устройства

Необходимые для ознакомления элементы приведены на рисунке 2.1:

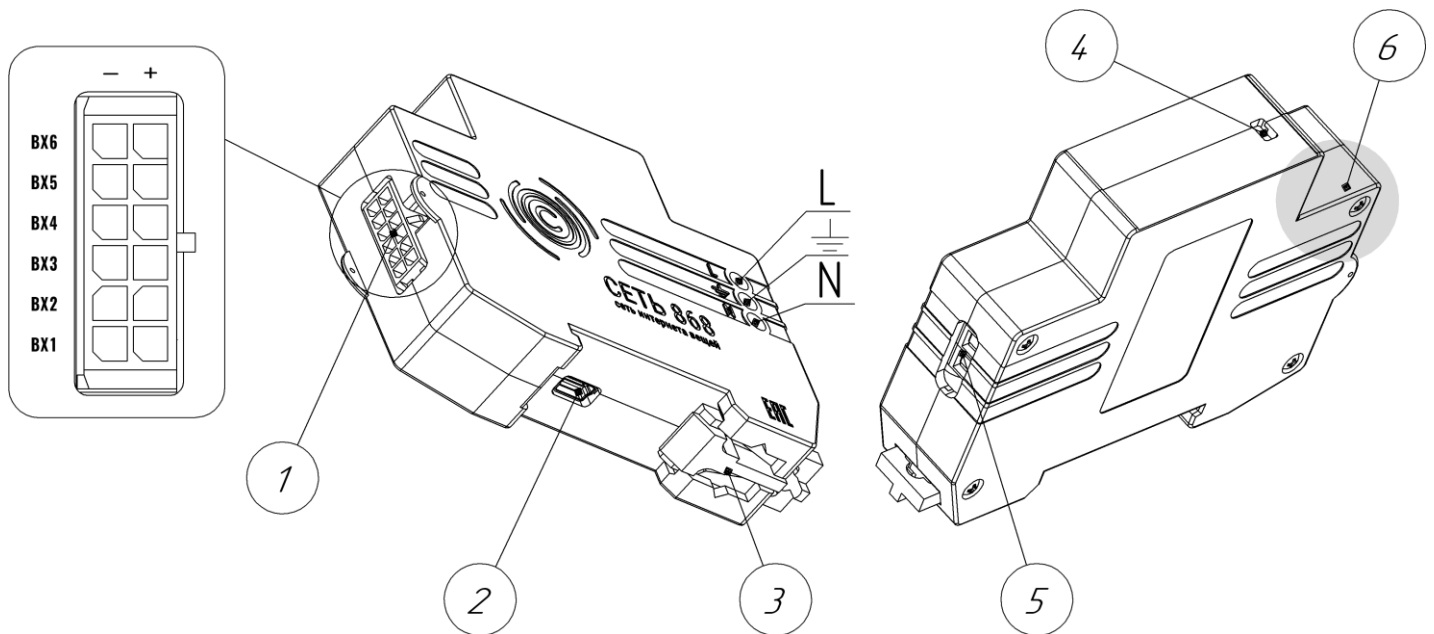


Рисунок 2.1 Внешний вид приёмно-передающего устройства

1. Разъем для подключения счетчиков;
2. Mini-B USB B 2.0;
3. Защелка для установки на DIN-рейку;
4. Индикатор работы;
5. Клеммник питания 220В;
6. Место поднесения магнита;

2.2. Модификации устройства

Для устройств приема передачи УМКа450v2 существует ряд модификаций:

УМКа450v2 – внутренняя антенна;

УМКа450v2.A – внешняя антенна.

2.3. Описание входов

Обозначение входов устройства указаны на рисунке 2.2. Назначение входов приведено в таблице 2.1.

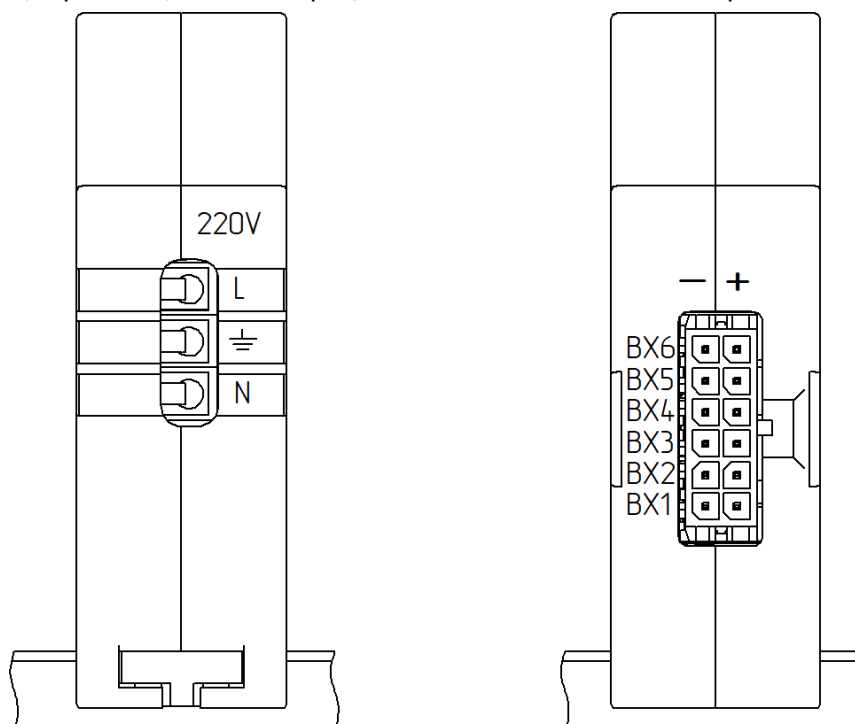


Рисунок 2.2 Обозначение входов

Таблица 2.1 Описание входов

Вход	Назначение
BX1	Импульсный вход 1
BX2	Импульсный вход 2
BX3	Импульсный вход 3
BX4	Импульсный вход 4
BX5	Импульсный вход 5
BX6	Импульсный вход 6
220V	Подключение питания 220 В



Внимание! При подключении сети 220 В необходимо следовать технике безопасности описанной в пункте 3.2 настоящего документа. Подключение с включенным напряжением запрещается.

2.4. Описание работы сети

Передача данных по технологии LoRaWAN на физическом уровне, основана на свойстве радиосистем увеличивать энергетiku (и дальность связи, соответственно) за счёт снижения скорости трансляции. Чем меньше битовая скорость, тем больше энергии отводится каждому биту. Благодаря этому принимающей части системы легче его выделить среди шумов от помех. С понижением скорости передачи данных увеличивается дальность распространения радиосигнала и радиус действия принимающего шлюза.

Принцип построения LoRaWAN схож с сетями мобильной связи: используется конфигурация «звезда», где каждое конечное устройство напрямую «общается» со шлюзом. Сети LoRaWAN городского и большего масштаба строятся по топологии «звезда звёзд».

Шлюз, модем или устройство с LoRaWAN-модулем, отправляет данные по радиоканалу. Шлюз принимает сигналы от всех устройств, что находятся в радиусе его действия. Затем данные обрабатываются и отправляются удалённому серверу по доступному каналу связи с большей пропускной способностью (3G, 4G или Ethernet).

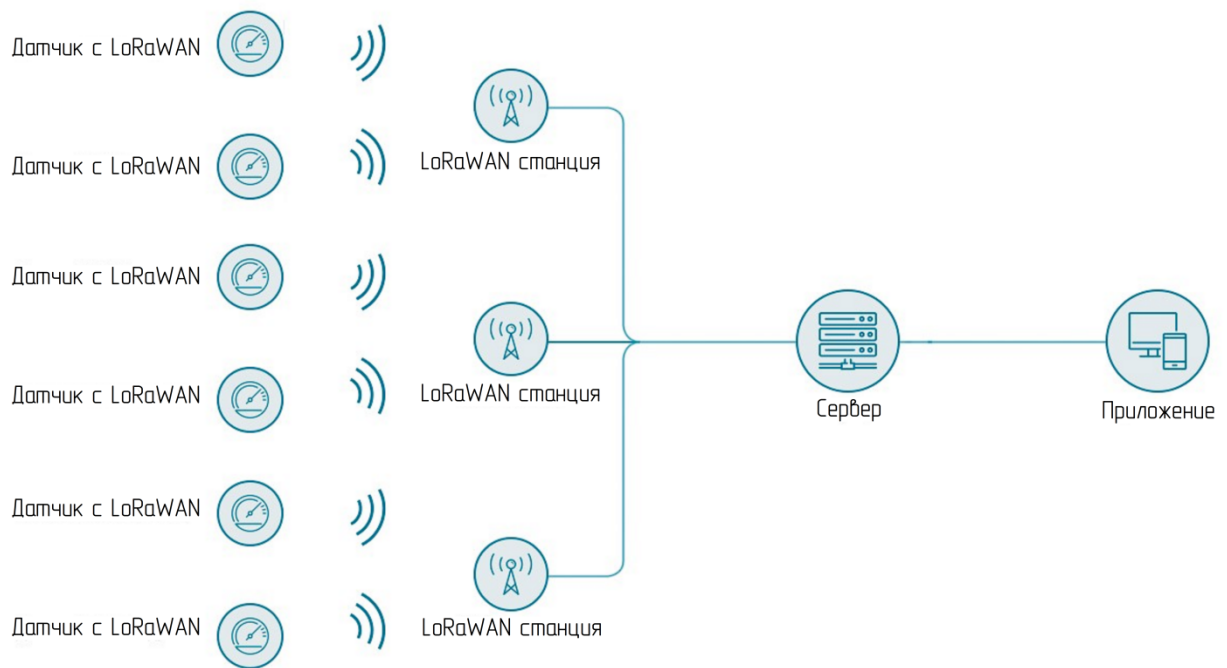


Рисунок 2.3 Структурная схема сети

2.5. Алгоритм сбора и передачи данных

Устройство сохраняет насчитанные импульсы в чёрном ящике для последующей передачи по следующим событиям:

- Запуск системы;
- Активация устройства в сети;
- Потеря соединения с сетью;
- Отправка сервисного пакета;
- Синхронизация времени;
- Периодическая временная точка;
- Фиксированная временная точка;
- Изменение источника питающего напряжения;
- Возникновение/снятие ошибок АКБ;
- Возникновение/снятие ошибок на импульсных входах;
- Появление/пропадание сигнала на защитном входе или входе, настроенном на подключение к дискретным датчикам;
- Достижение разницы потреблённого ресурса.

Все события устанавливают соответствующий бит в поле флагов событий. Состав поля флагов праведен в приложении В.

Полный перечень событий и их описание приведены в приложении В.

Устройство передаёт пакеты с накопленными данными при соблюдении следующих условий:

- Устройство успешно зарегистрировалось в сети;

- После передачи последнего пакета прошло более (5 ± 1) минут. Если необходимо передать запись с обычным приоритетом и (2 ± 1) минута - с высоким;

В случае, если на 3 и более пакетов подряд не поступило подтверждение о обработке (доставки) время ожидания увеличивается до 1 часа.

Первыми передаются записи с высоким приоритетом и далее от старых к новым.

Пакеты передаются с запросом на подтверждение. Количество попыток отправки равно настройке «NbTritals» из группы сетевых настроек (по умолчанию - 8 раз);

Время ожидания ответа составляет 1 минуту. Данные помечаются как переданные при соблюдении следующих условий:

- Ответ пришёл за время ожидания;

- Порядковые номера в запросе и ответе совпадают;

- Результат - пакет успешно зарегистрирован;

При поступлении дублирующих пакетов, сервер обработки данных может их не обрабатывать, но в ответном пакете результат обработки должен быть «Пакет успешно обработан».

Для случая, если двухсторонняя связь невозможна или не стабильна, то допускается упрощённый режим работы, когда удаление данных происходит по подтверждению о доставке пакета от сервера сети. Для этого необходимо установить параметр «Удалять по подтверждению от сервера сети»

Форматы пакетов обмена приведены в приложении Б.

2.6. Системное время

Время внутренних часов настраивается автоматически путем синхронизации с сервером сети через LoRaWAN. Так же может быть скорректировано вручную при подключении к конфигуратору через USB. Формат пакетов обмена синхронизации времени приведён в приложении Д.

2.7. Индикация и описание работы устройства

Для удобства ввода в эксплуатацию и проверки текущего состояния устройства используется светодиод (рис. 2.7) для индикации. Описание работы светодиода рисунок 2.5.

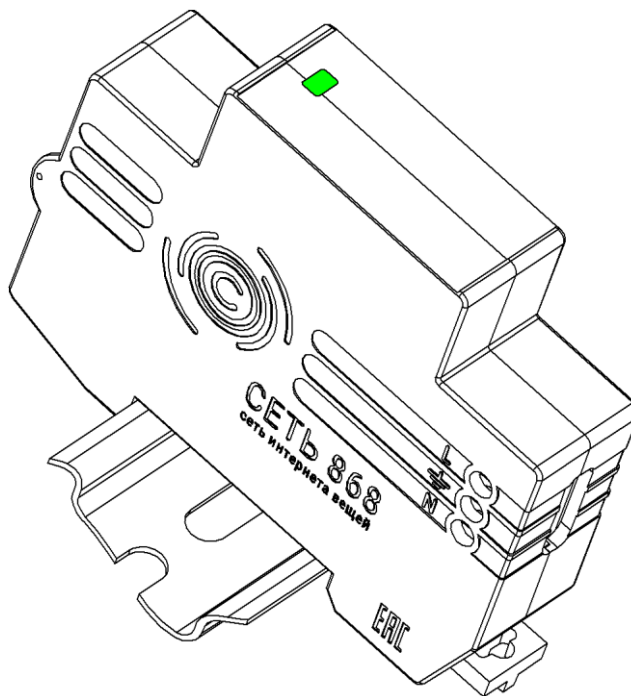


Рисунок 2.4 Индикация устройства

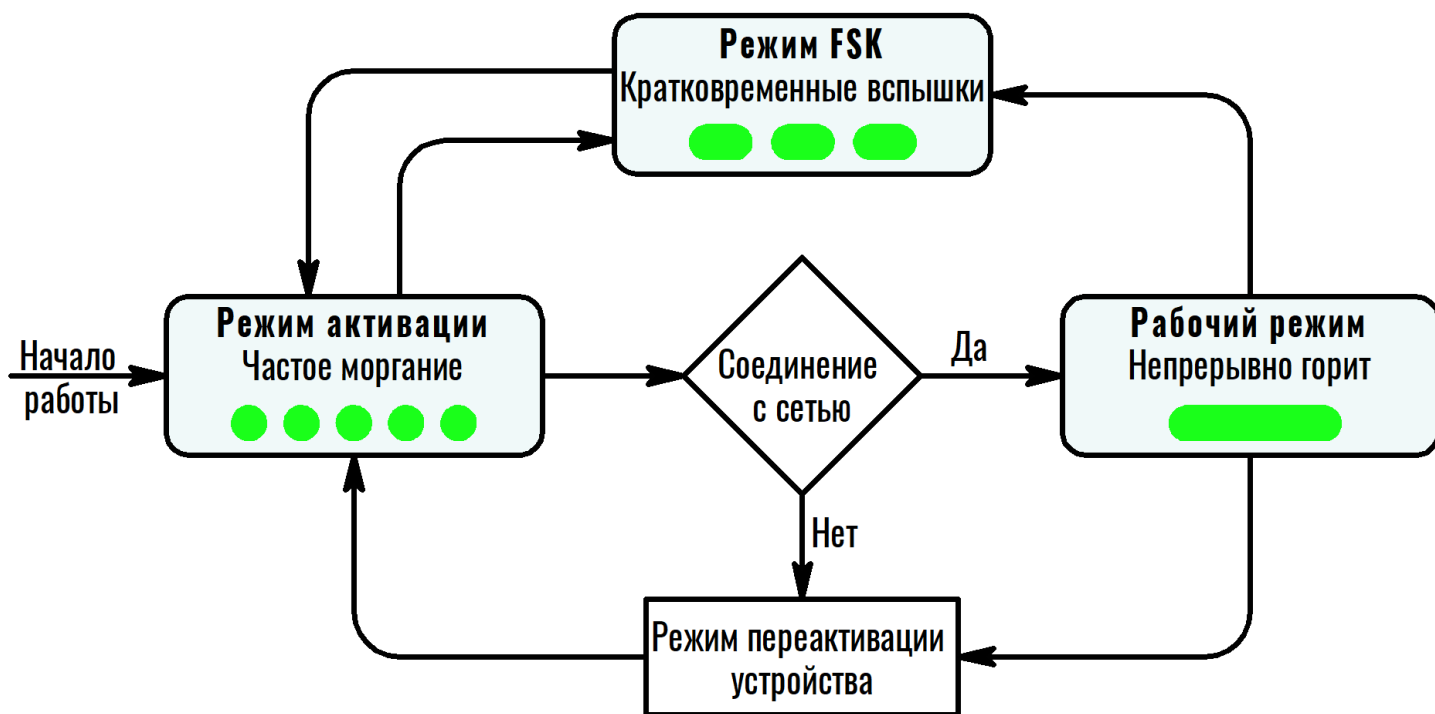


Рисунок 2.5 Схема индикация устройства

В процессе хранения или использования устройство может находиться в одном из перечисленных режимов:

1. **Режим активации** – индикация работы в данном режиме – частое моргание светодиода. В данном режиме устройство загружается, соединяется с сетью, синхронизирует время, проходит активацию на сервере, а также устанавливает во внутреннюю память устройства заранее загруженный файл обновления.

Устройство переходит в данный режим при:

- включении;
- кратковременном поднесении магнита на 2 сек;
- срабатывании таймера «KeepAlive»;
- срабатывании таймера «период отправки» при условии, что ранее устройство не смогло активироваться;

2. **Рабочий режим** – в этом режиме может находиться в 2 состояниях:

Работа от батареи: по умолчанию устройство работает в классе А – индикация работы в данном режиме – при переходе на работу от аккумулятора светодиод вспыхнет на 3 секунды и погаснет (Класс А). Устройство производит периодический опрос датчика наличия 220В и измерение батареи. Ранее полученные значения сохраняются. Подсчет импульсов в данном режиме не ведётся. Ведётся контроль за состоянием АКБ. В случае, если напряжение на АКБ снизилось ниже 3,5 В устройство переходит в режим хранения.

Работа от сети: по умолчанию устройство работает в классе С – индикация работы в данном режиме – непрерывное горение светодиода при работе от сетевого напряжения. При передаче и приеме пакетов в классе С происходит кратковременное гашение светодиода. В данном режиме устройство производит периодический опрос импульсных выходов счетчиков и измерение напряжения встроенной АКБ.

Устройства переходят в рабочий режим после прохождения активации и всех проверок.

3. **Режим FSK** – индикация работы в данном режиме – при переходе в данный режим светодиод начинает кратковременно вспыхивать. В режиме FSK устройство может быть сконфигурировано удаленно. В режим FSK устройство переходит при поднесении магнита на 5 сек или получив соответствующую команду. Устройство выходит из режима FSK по истечении 10 минут без обмена данными.

2.8. Пакеты, принимаемые устройством и действия при их получении

Список поддерживаемых команд указан в приложении А.

3. ПРОВЕРКА, МОНТАЖ И ЗАПУСК УСТРОЙСТВА

3.1.Обследование помещения

Перед началом установки приборов в помещениях, рекомендуется предварительно проверить возможность сообщения устройств по сети LoRaWAN. Для этой цели используется УМКа450v2 подключенная к ноутбуку через USB (рисунок 3.1).

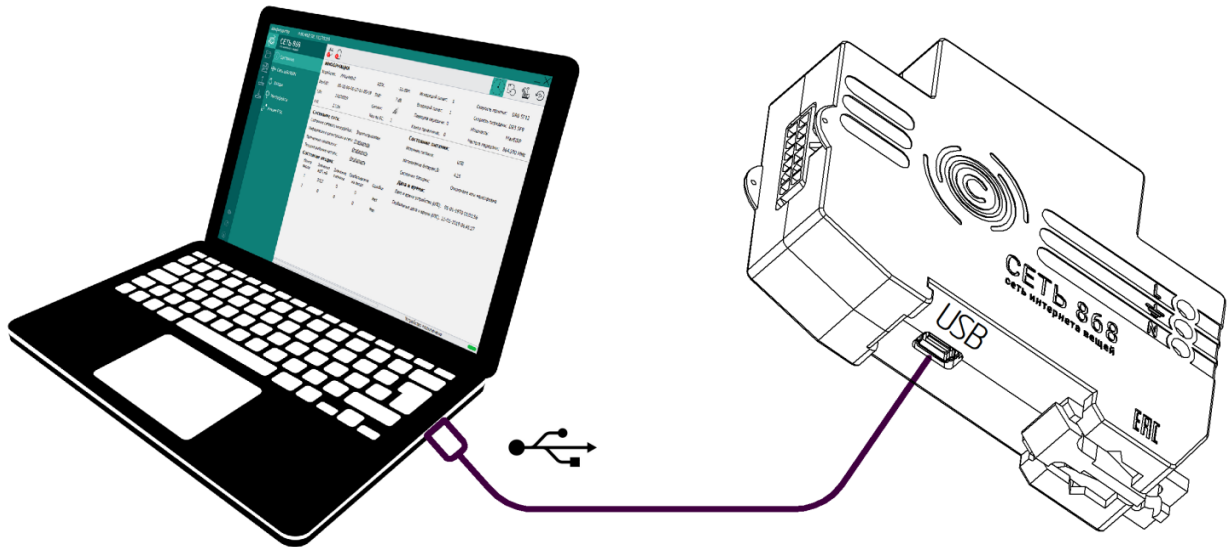


Рисунок 3.1 Подключение УМКа450v2 по USB

Включите устройство УМКа450v2 и поднесите его в то место, где предполагается установка устройства. На ноутбуке откройте конфигуратор УМКа4XX и убедитесь в том, что устройство подключилось к базовой станции. Требуемая информация находится в поле «информация»(Рисунок 3.2). Если уровень сигнала $RSSI \geq -110$ dBm и уровень $SNR \geq -10$ dB, то устройство можно устанавливать на рабочее место. Если данных нет или уровень сигнала недостаточен, то необходимо пересмотреть место установки устройства УМКа450v2. В случае невозможности переустановки устройства на другое место требуется обеспечить зону установки устройства покрытием дополнительной базовой станции.


ИНФОРМАЦИЯ							
Устройство:	УМКа450v2	RSSI:	-92 dBm	Исходящий пакет:	1	Скорость приема:	DR0 SF12
DevEUI:	00-00-00-00-12-00-00-02	SNR:	7 dB	Входящий пакет:	2	Скорость передачи:	DR0 SF12
S/N:	18000263	Сигнал:		Повторов передачи:	1	Мощность:	MaxEIRP
FW:	2.10.13	Кол-во БС:	3	Канал приемника:	0	Частота передачи:	864.300 MHz

Рисунок 3.2 Поле «Информация»

3.2. Меры безопасности

- По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».
- При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением, опасным для жизни человека. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.
- Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.
- Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы приборов.
- Работа с устройством без корпуса не допускается.

3.3. Подключение устройства к счетчикам

При размещении прибора необходимо учитывать меры безопасности, представленные в разделе 3.2.

- Перед установкой устройство должно быть сконфигурировано. Описание конфигурирования в пункте 4 настоящего руководства.
- Установить устройство вертикально на DIN-рейку и закрепить его с помощью фиксатора (на корпусе прибора) как показано на рисунке 3.3.

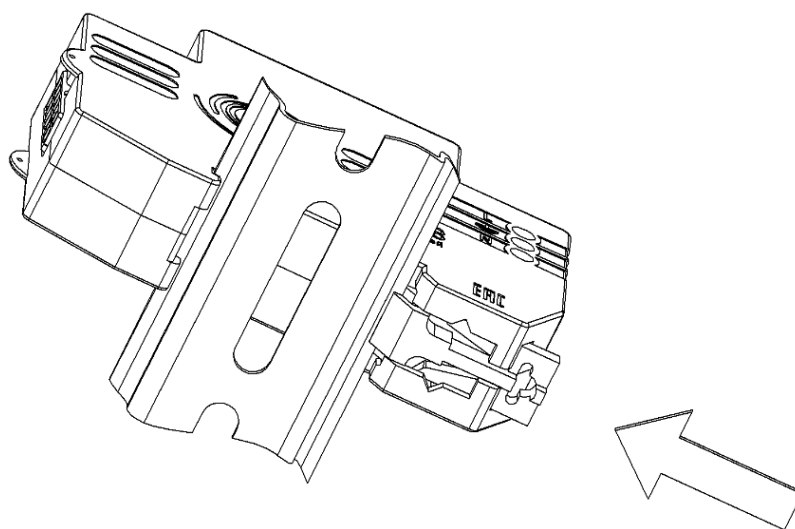


Рисунок 3.3 Установка на DIN-рейку

- Для подключения счетчиков к разъёму (см. рис. 3.5) заделайте нужное количество проводов в разъём из комплекта поставки соблюдая полярность подключения (глава 2.3). К устройству возможно подключить до 6 счетчиков (Рисунок 3.4). Максимальная длина провода до 20 метров с сечением от 0.2 до 0.5 мм².

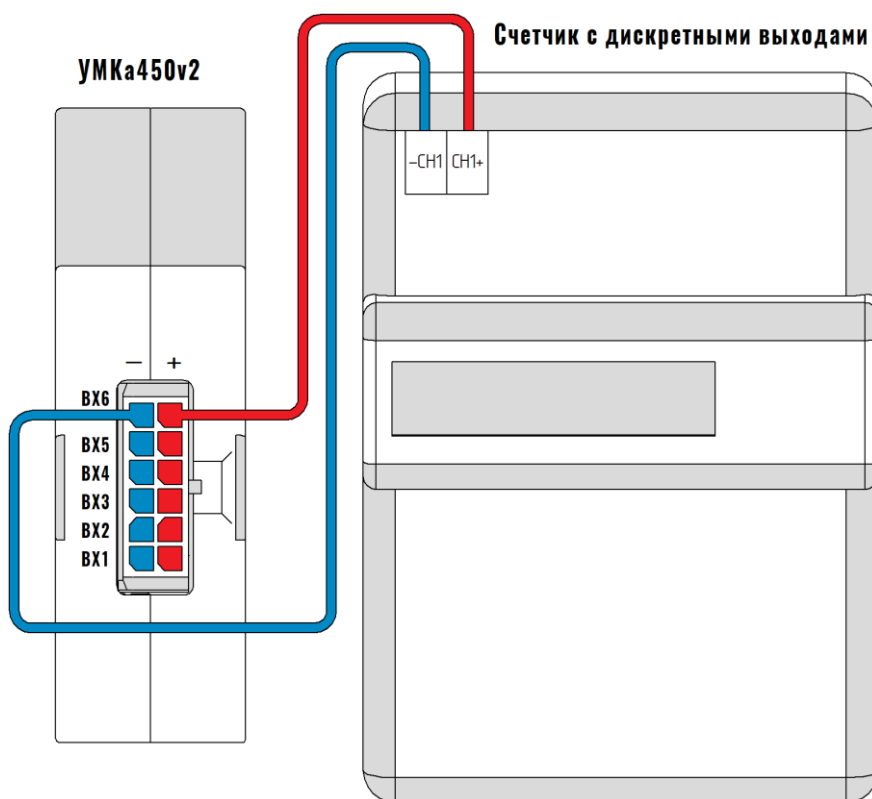


Рисунок 3.4 Подключение счетчиков к УМКа450v2

3.4.Подключение сети 220В

- Подключите сетевое напряжение к разъему «Сеть 220V»(см. рис. 3.5) соблюдая полярность подключения. Подключение устройства к сети осуществляется проводом сечением 0.75 мм². Зачистку проводов необходимо выполнять таким образом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммнику и их оголенные концы после подключения к устройству не выступали за пределы клеммника. Рекомендуется на концы проводов одеть гильзы.

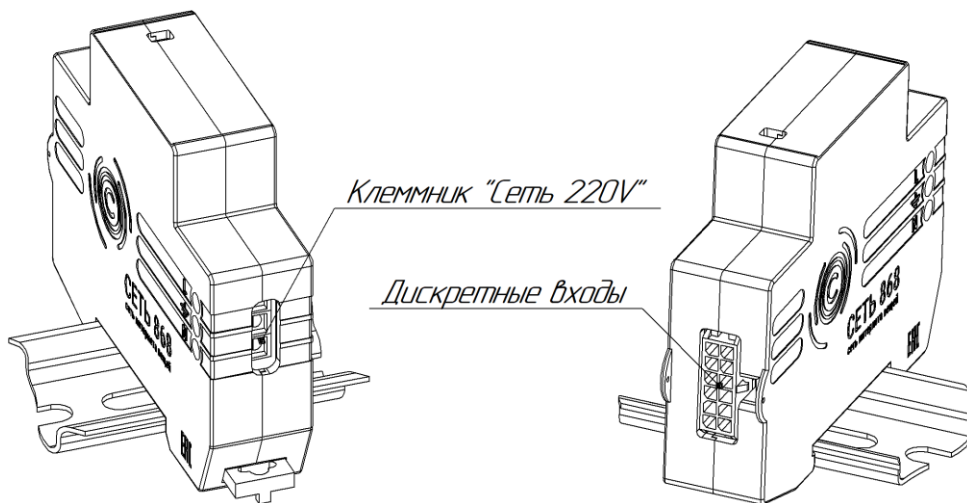


Рисунок 3.5 Подключение счетчиков и сетевого напряжения



Внимание! При подключении сети 220 В необходимо следовать технике безопасности описанной в пункте 3.2 настоящего РЭ.

Подключение с включенным напряжением запрещается.

Рекомендуется осуществлять подключение сети через двухполюсный автомат.

3.5. Подключение внешней антенны

Для помещений с низким уровнем сигнала рекомендуется использовать внешние антенны. Возможность подключения внешней антенны есть в модификациях указанных в 2.2 данного руководства.

Антенна должна иметь SMA male разъем и поддерживать частотный диапазон 868 МГц. Для установки подключите антенну как показано на Рисунок 3.6 и разместите в месте наилучшим приёмом.

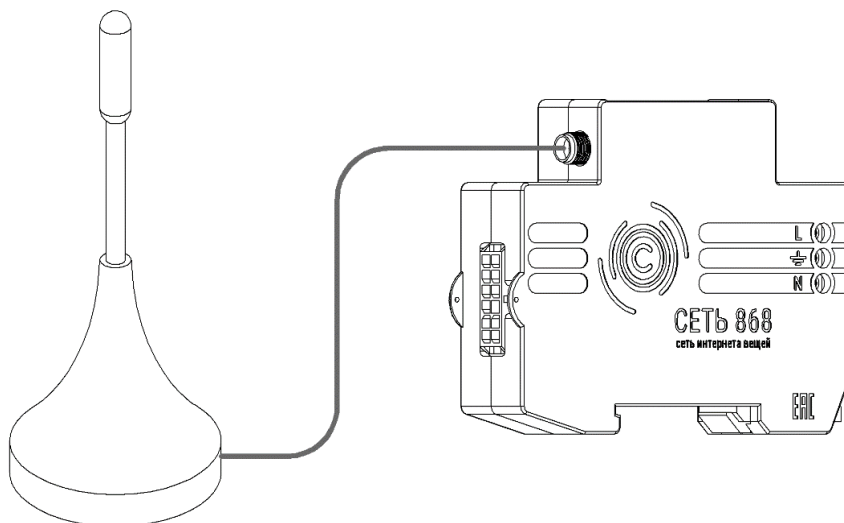


Рисунок 3.6 Подключение внешней антенны

3.6. Подключение к сети LORAWAN

- Подайте сетевое напряжение - устройство включится автоматически. Если устройство не включилось - поднесите магнит для его включения(см. рис. 3.7).

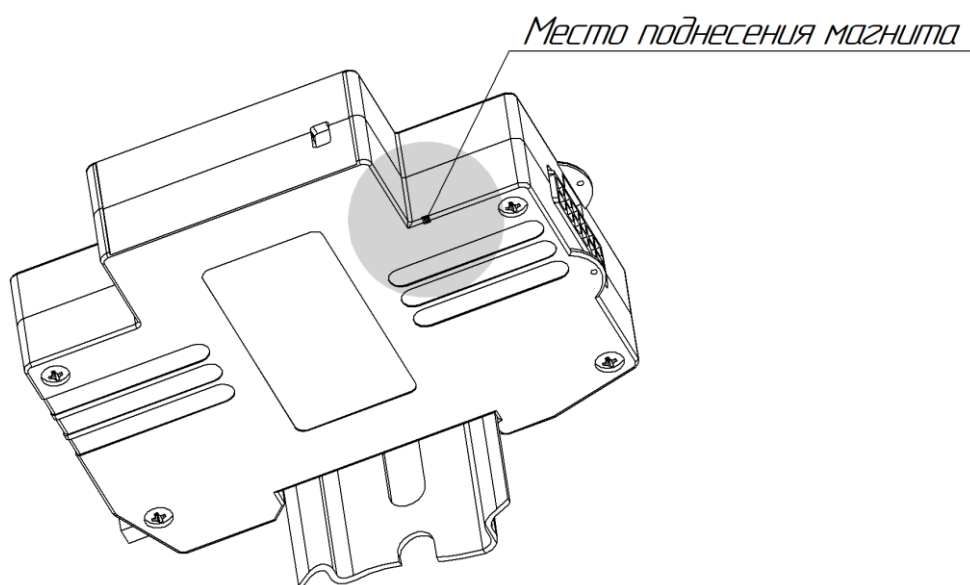


Рисунок 3.7 Место поднесения магнита

- Дождитесь окончания процесса активации (должен постоянно загореться светодиод устройства).



Внимание! Устройство в обязательном порядке должно быть переактивировано на объекте эксплуатации для корректного управления скоростью и мощностью обмена. Не допускается работа устройства активированного в условиях офиса.

- Проверьте на сайте (<https://iot.net868.ru>) наличие поступления пакетов от устройства и уровень сигнала. Если пакеты не поступили, повторите попытку активации повторно.

Если уровень сигнала RSSI ≥ -110 dBm и уровень SNR ≥ -10 dB, то устройство можно устанавливать на рабочее место. Если данных нет или уровень сигнала недостаточен, то необходимо пересмотреть место установки устройства УМКа450v2. В случае невозможности переустановки устройства на другое место требуется обеспечить зону установки устройства покрытием дополнительной базовой станции.

3.7.Режим FSK

Режим FSK - это режим обмена по радиоканалу между устройствами (точка - точка) с фиксированной частотой и скоростью. Один из приборов выступает в качестве ведущего, второй прибор ведомый.

FSK режим используется для конфигурирования удаленного устройства с аналогичного устройства подключенного к USB.

Для перевода ведомого устройства в режим FSK поднесите магнит на 5-10 сек. к устройству (место поднесения см. в прил.2.1) устройство начнет мигать(см. схему индикации пункт 2.7) сигнализируя переход в режим FSK. После перевода в режим FSK можно удаленно подключится к нему через другое аналогичное (УМКа450v2) устройство и настроить через конфигуратор (глава 4.7). Ведущий прибор переключается в режим FSK при вызове соответствующих функций в конфигураторе. Ссылка на пункт РЭ про конфигуратор.

Устройство выйдет из режима FSK автоматически по прошествии 10 минут при отсутствии обмена.

3.8.QR-service

Для удобства распознавания устройства на передней части корпуса и в паспорте присутствует QR-код. При считывании которого появится ссылка вида: https://qr-service.ru/?dev_type=450v2&sn=18010001&indef=00-00-00-00-11-03-03-52&date=12112018. Где: dev_type – название устройства; sn – серийный номер; indef – DevEUI устройства; date – дата производства.

При переходе по ссылке вы попадете на страницу Qr-service на которой можно узнать подробную информацию об устройстве. В сервисе содержится следующая информация:

Sn= серийный номер устройства;

Дата вып= дата выпуска устройства;

DevEUI= глобальный уникальный идентификатор LoRaWAN-модуля конечного устройства;

Так же на сайте содержится данное руководство по эксплуатации, паспорт, технические характеристики и краткая информация об установке и настройке изделия.

4. КОНФИГУРИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

4.1. Подготовка персонального компьютера для настройки устройства

Для настройки УМКа450v2 воспользуйтесь персональным компьютером под управлением операционной системы Windows 7 или выше.

Скачайте установщик ПО «Конфигуратор УМКа4XX», размещенный на официальном сайте производителя по адресу: <http://net868.ru>

Для начала установки запустите скачанный файл и разрешите внесение изменений (Рисунок 4.1 1).

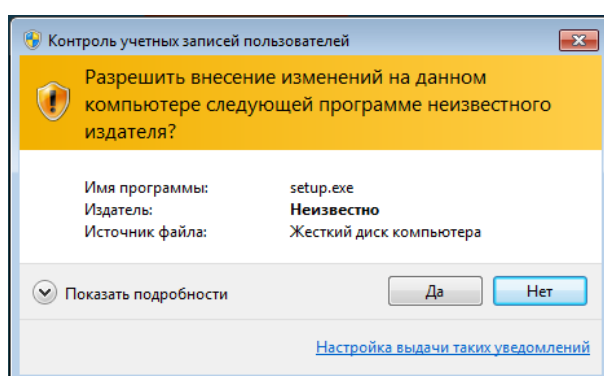


Рисунок 4.1 Разрешение внесения изменений

Выберите язык установки (Рисунок 4.2) и нажмите «Ок».

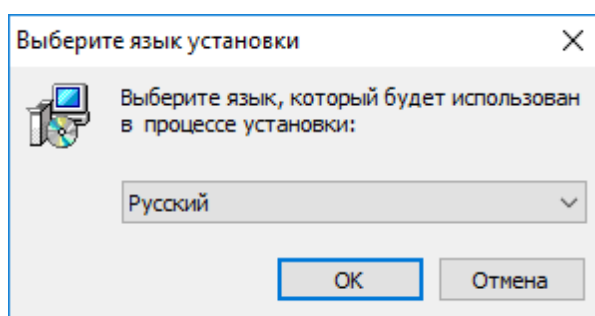


Рисунок 4.2 Выбор языка установки

Выберите путь для установки ПО (Рисунок 4.3) и нажмите «Далее».

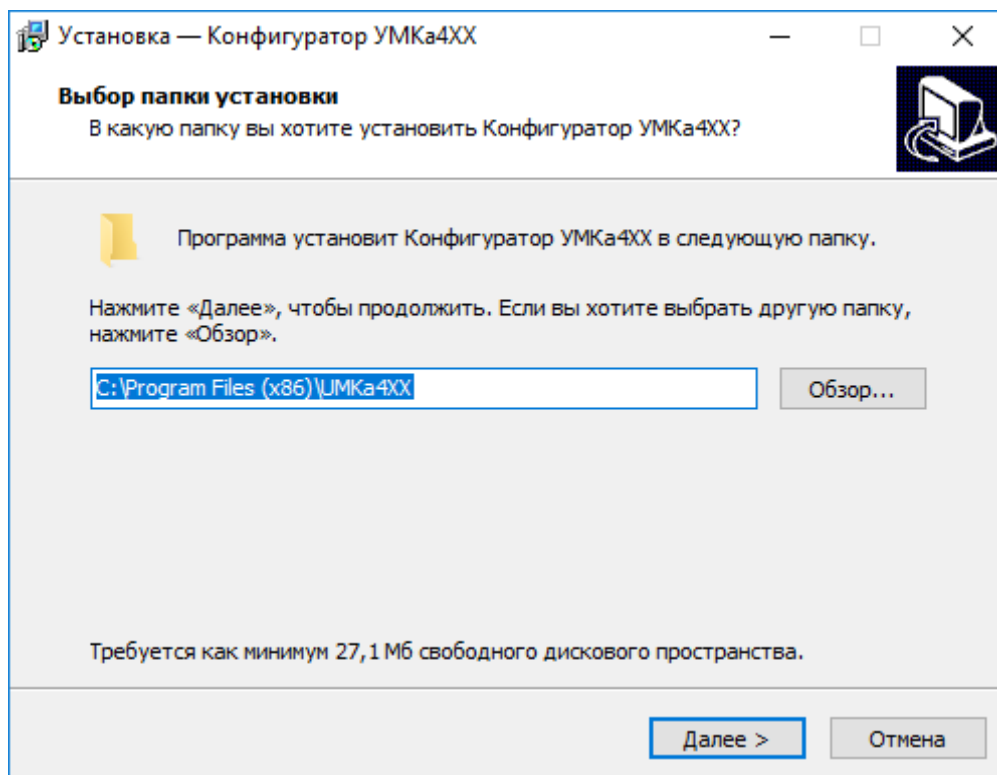


Рисунок 4.3 Выбор пути установки

При первой установке выберите опцию «Установить драйвер модуля» (Рисунок 4.4) и нажмите «Далее».

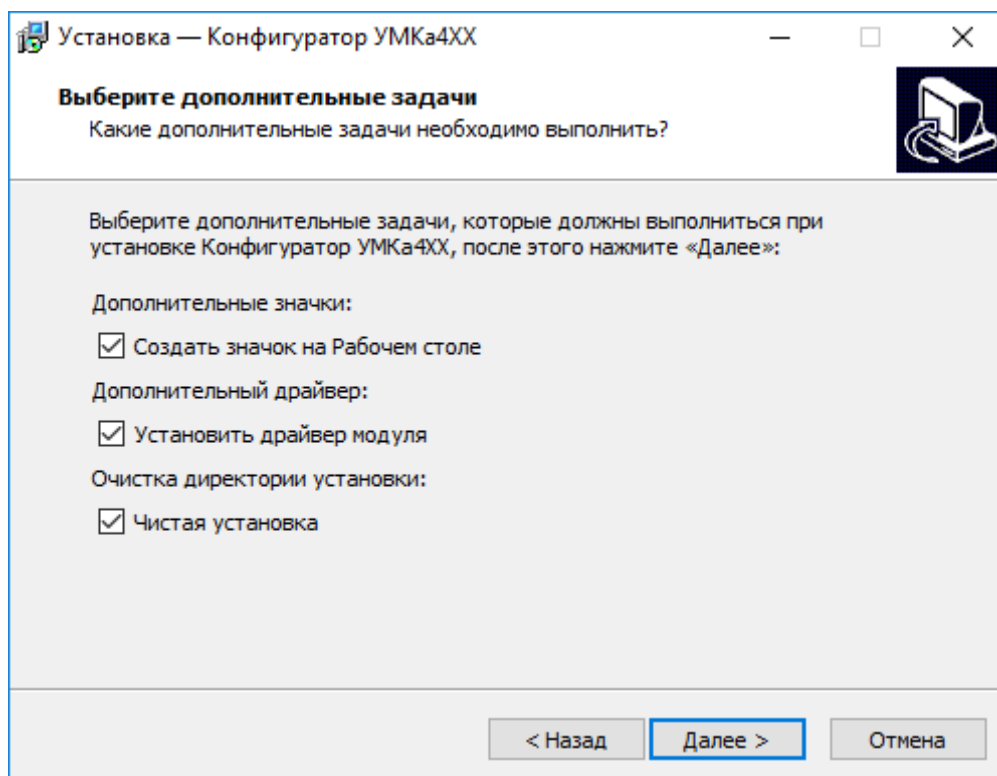


Рисунок 4.4 Выбор опций установки

Программа готова к установке, нажмите кнопку «Установить» (Рисунок 4.5).

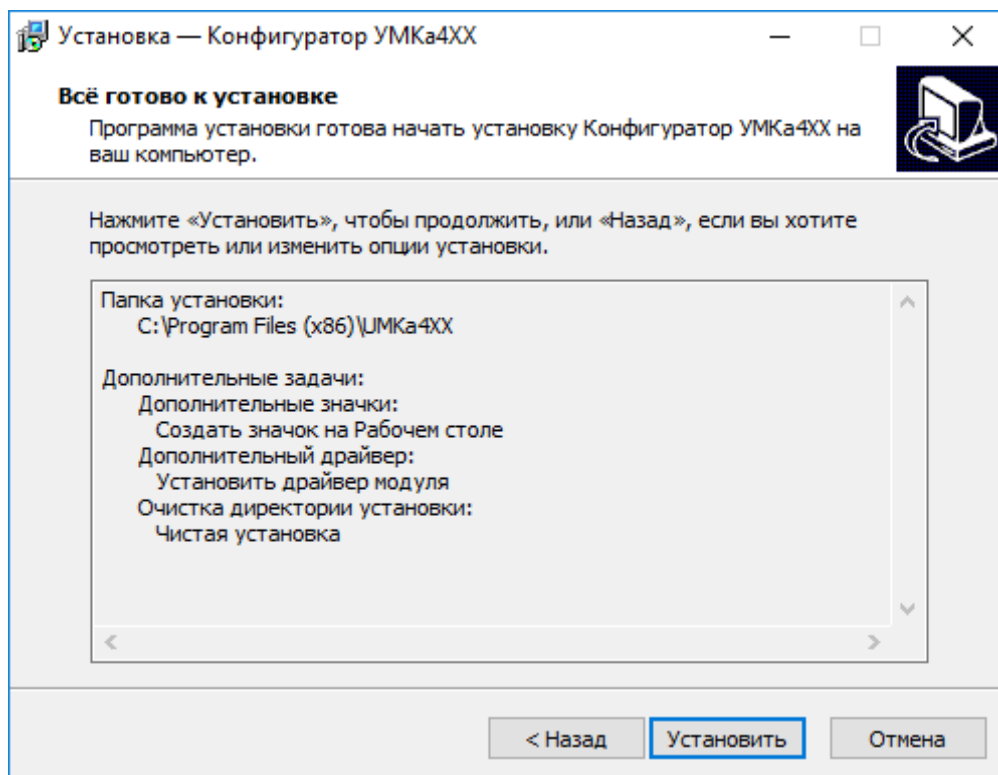


Рисунок 4.5 Начало установки

Дождитесь окончания установки (Рисунок 4.6)

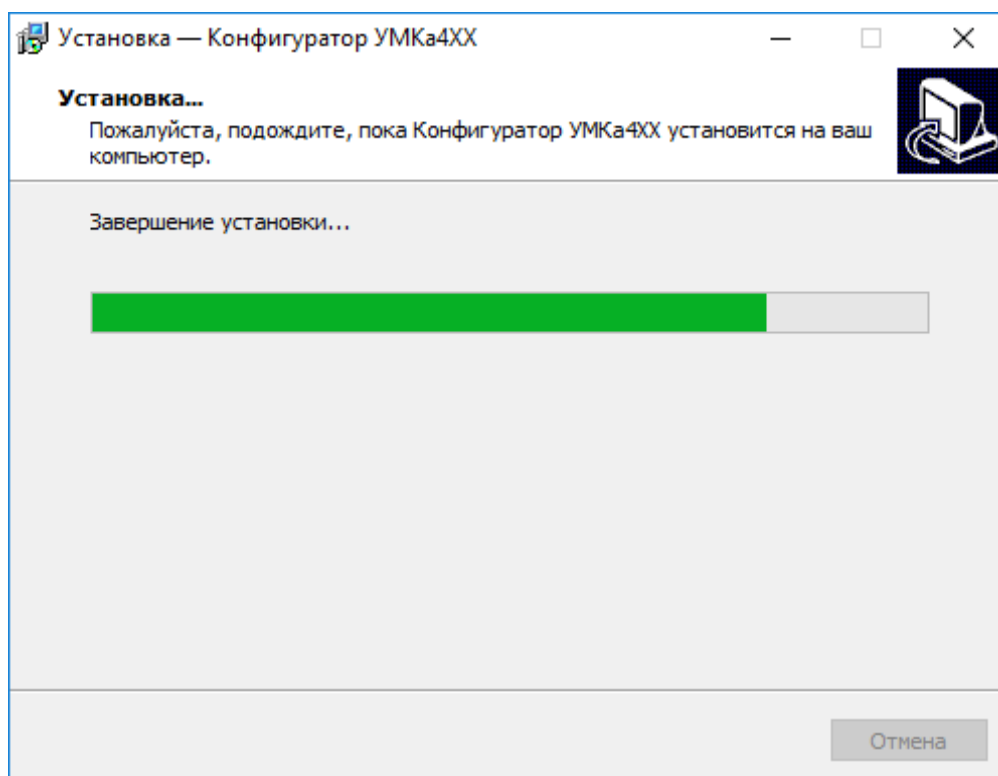


Рисунок 4.6 Процесс установки

После завершения установки можно сразу запустить configurator, выбрав опцию «Запустить Конфигуратор УМКа4XX» (Рисунок 4.7).

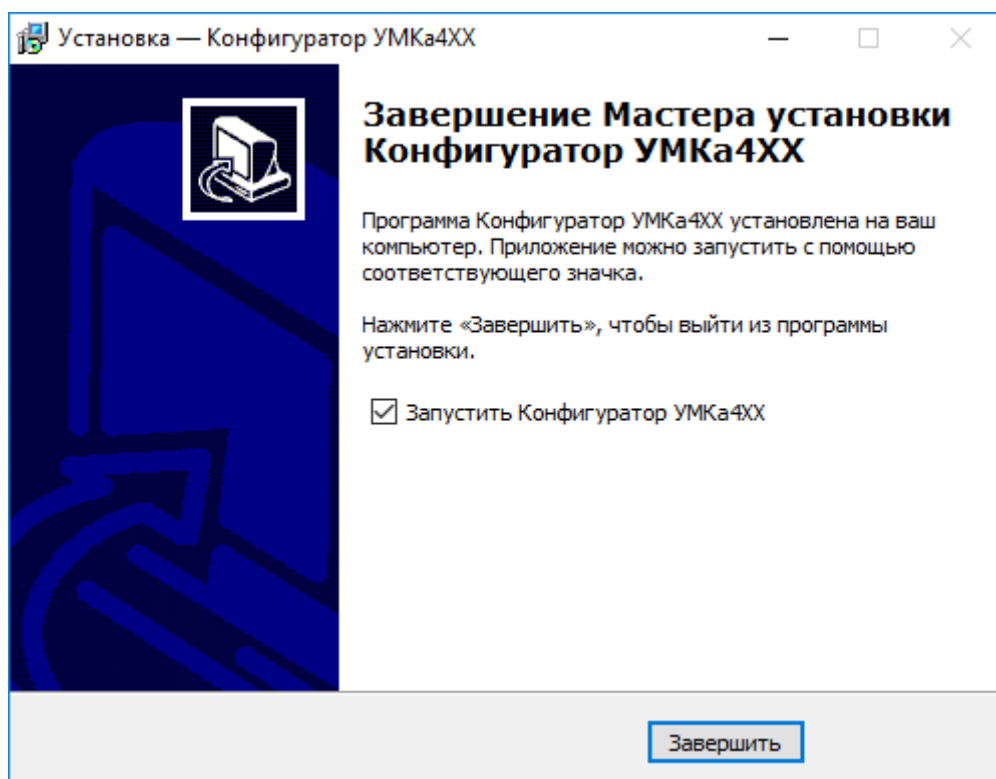


Рисунок 4.7 Запуск приложения

4.2. Работа с конфигуратором

Подключите устройство к персональному компьютеру с помощью кабеля USB A – mini-B. Кабель в комплект поставки не входит и приобретается отдельно.

Для запуска приложения, перейдите в «Пуск» → «Все программы» → «Конфигуратор УМКа4XX». Откроется стартовое окно конфигуратора (Рисунок 4.8), которое условно можно разделить на четыре зоны: Панель статуса (1), панели инструментов (2), дерево настроек (3) и окно отображения информации (4).

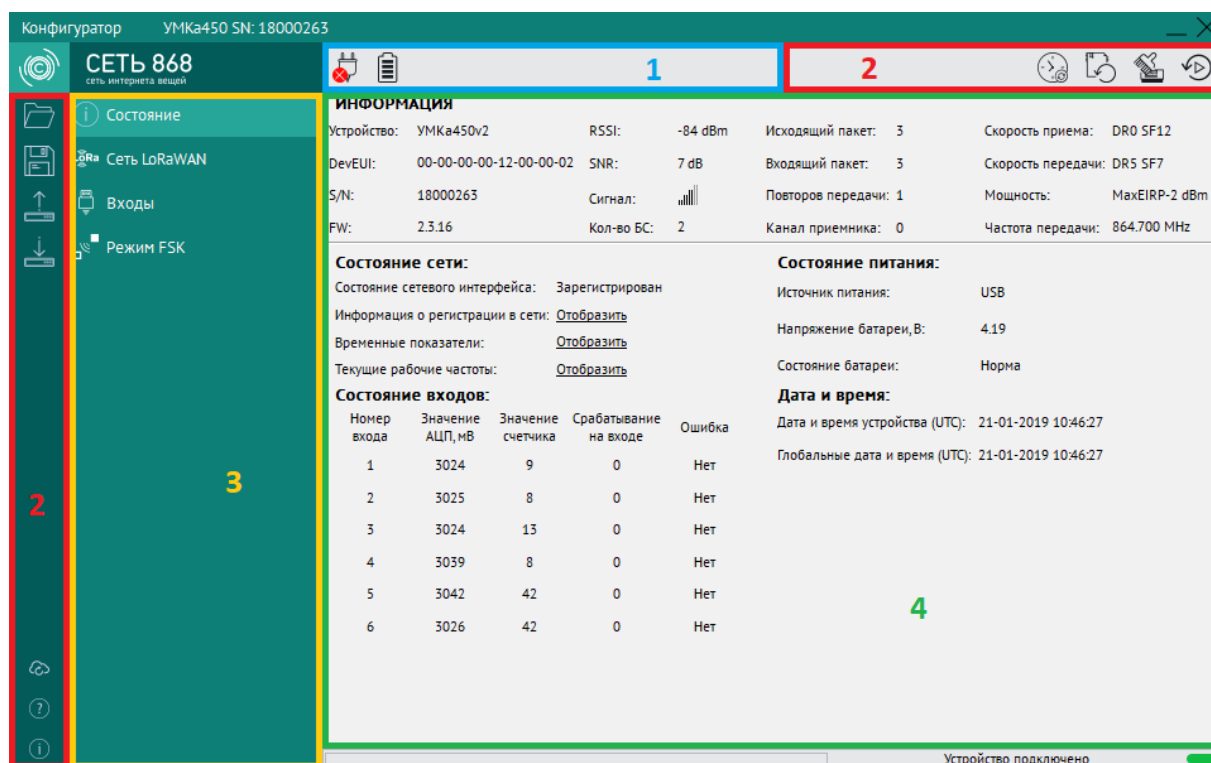



Рисунок 4.8 Стартовое окно «Состояние»

При запуске конфигуратор подключается к серверу обновлений и проверяет наличие обновления для конфигуратора и прошивки для УМКа450v2.

При наличии обновления конфигуратора появится окно с информацией о версии доступного обновления (Рисунок 4.9). Для загрузки обновления нажмите «Да». Обновление загрузится и установится автоматически, после чего программа перезапустится.

Так же можно проверить наличие обновлений вручную, для этого необходимо нажать на пиктограмму  «Проверить наличие обновлений»



Внимание! Для обеспечения стабильной работы устройств рекомендуется всегда обновлять их до последней версии прошивки.

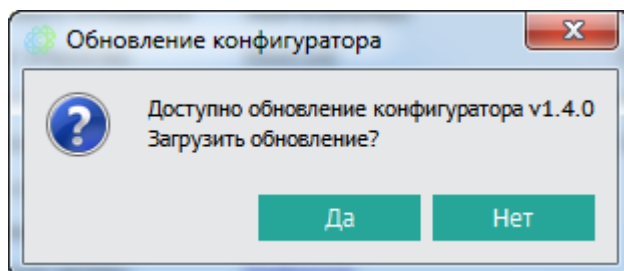










Рисунок 4.9 Обновление конфигулятора










Внимание! В случае возникновения проблем с автоматическим обновлением конфигулятора, попробуйте запустить конфигуратор от имени администратора. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по ярлыку «Конфигуратор УМКа4XX» и в открывшемся контекстном меню выберите пункт «Запуск от имени администратора».


Таблица 4.1 описывает назначение пиктограмм на панелях инструментов и статусов.




Таблица 4.1 Пиктограммы в панелях инструментов и статусов

Кнопка	Назначение
	Открыть файл конфигурации.
	Сохранить файл конфигурации.
	Удаленное конфигурирование
	Прочитать конфигурацию из устройства.
	Записать конфигурацию в устройство.
	Переподключить устройство.
	Обновить прошивку устройства. При наличии обновления пиктограмма меняет цвет на более темный.
	Сбросить настройки к заводским или по умолчанию а также отформатировать установленную flash память.


	Перезагрузить устройство.
	Проверка наличия обновлений.
	Справка (руководство по эксплуатации).
	О Программе.
	Напряжение питания (Внешнее питание/Отсутствует внешнее питание)
	Напряжение АКБ (Разряжена/Низкое/Среднее/Высокое/АКБ отсутствует)
	Синхронизировать дату и время.

Для просмотра и редактирования настроек устройства воспользуйтесь вкладками настроек (Рисунок 4.8). При нажатии на вкладку в окне отображения информации можно посмотреть соответствующие значения и настройки с возможностью их редактирования.

Для записи измененных настроек в устройство воспользуйтесь пиктограммой  «Записать конфигурацию в устройство».

При настройке нескольких устройств для ускорения процедуры можно сохранить конфигурацию первого устройства в файл нажав на пиктограмму  «Сохранить файл конфигурации», а затем загружать настройки в последующие устройства при помощи пиктограмм  «Открыть файл конфигурации» и  «Записать конфигурацию в устройство».

Для получения справочной информации нажмите пиктограмму  «Справка» на панели инструментов.

Чтобы посмотреть информацию о конфигураторе нажмите пиктограмму  «О Программе» на панели инструментов.

4.3. Поле «Информация»

В поле параметров «информация» (Рисунок 4.8) содержатся следующие параметры:

Устройство – Наименование подключенного устройства;

DevEUI – DevEUI последнего полученного пакета;

S/N – Серийный номер подключенного устройства;

FW – Версия прошивки устройства;

RSSI – RSSI (Показатель уровня принимаемого сигнала) последнего полученного пакета;

SNR – SNR (Отношение сигнал/шум) последнего полученного пакета;

Сигнал – Уровень сигнала;

Кол-во БС – Количество базовых станций, через которые прошел пакет от устройства;

Исходящий пакет – Номер последнего переданного пакета;

Входящий пакет – Номер последнего полученного пакета;

Повтор передачи – Количество повторов передачи пакета;

Канал приёмника – Слот (RX1 или RX2) получения последнего пакета;

Скорость приёма – Скорость получения последнего пакета;

Скорость передачи – Скорость передачи последнего пакета;

Мощность – Мощность передачи последнего пакета;

Частота передачи – Частота передачи последнего пакета.

4.4. Вкладка «Состояние»

На вкладке «Состояние» (Рисунок 4.8) отображается общая информация о устройстве, состояние входов/выходов устройства, внутренних и внешних датчиков.

Группа параметров «Состояние сети» – отображаются данные о сетевых настройках устройства такие как ключи регистрации, временные настройки и рабочие частоты. В группе содержатся следующие параметры:

Состояние сетевого интерфейса – показывает в каком состоянии находится сетевой интерфейс. Может находиться в одном из следующих состояний: ошибка / регистрация в сети / зарегистрирован / не зарегистрирован / ошибка требуется перезапуск / обмен с сетью.

Информация о регистрации в сети – для отображения информации о состоянии сетевого интерфейса, сетевом адресе, ключах доступа, а также о классе работы устройства в сети необходимо кликнуть по ссылке «Отобразить» появится окно с текущими параметрами (Рисунок 4.10).

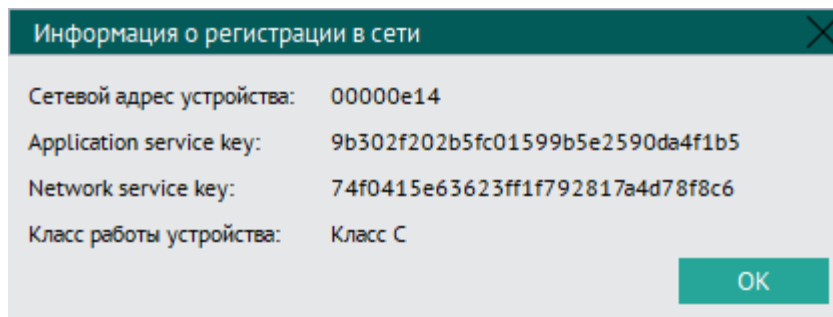


Рисунок 4.10 Вкладка «Информация о регистрации в сети»

Временные показатели – для отображения окна с информацией о дате и времени события необходимо кликнуть по ссылке «Отобразить», появится окно просмотра показателей (Рисунок 4.11).

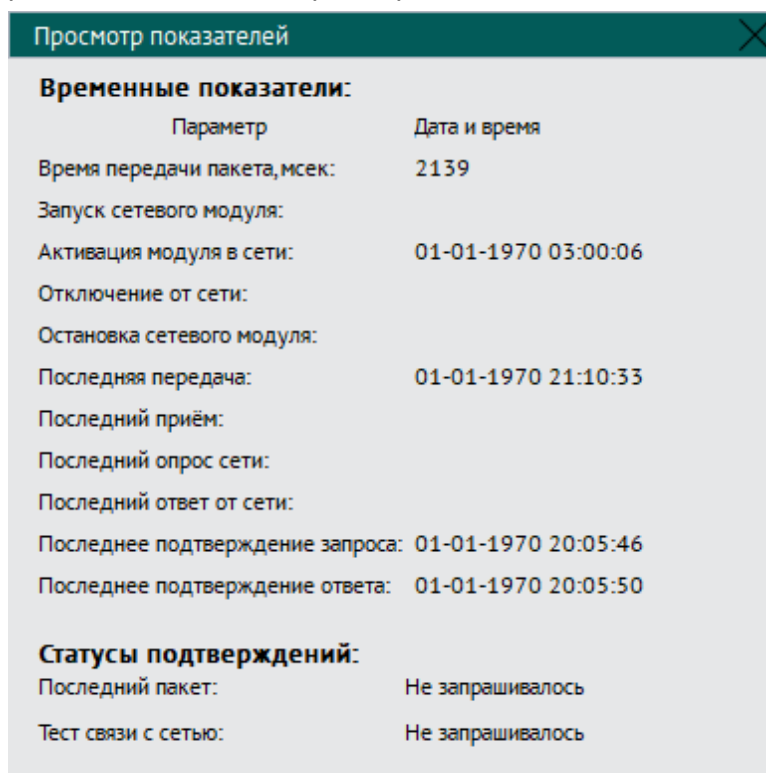


Рисунок 4.11 Вкладка «Временные показатели»

Текущие рабочие частоты – для отображения окна с текущими параметрами частотного плана необходимо кликнуть по ссылке «Отобразить» появится окно с текущими параметрами частотного плана (Рисунок 4.12).

Параметры частотного плана

Частоты:

Частота Joip канала 1, Гц:	868900000	Частота канала 9, Гц:	
Частота Joip канала 2, Гц:	869100000	Частота канала 10, Гц:	
Частота Joip канала 3, Гц:	864100000	Частота канала 11, Гц:	
Частота канала 4, Гц:	864300000	Частота канала 12, Гц:	
Частота канала 5, Гц:	864500000	Частота канала 13, Гц:	
Частота канала 6, Гц:	864700000	Частота канала 14, Гц:	
Частота канала 7, Гц:	864900000	Частота канала 15, Гц:	
Частота канала 8, Гц:		Частота канала 16, Гц:	
Частота окна RX2, Гц:	869100000	Скорость окна RX2:	DR0 SF12

OK Отмена

Рисунок 4.12 Вкладка «Текущие рабочие частоты»

Группа параметров «Состояние питания» - отображаются данные о источнике питания и рабочем напряжении. В группе содержатся следующие параметры:

Источник питания – отображает источник текущего источника питания (Сеть 220В, USB, батарейное питание).

Опорное напряжение, В – отображает напряжение относительно которого производится считывание.

Напряжение батареи, В – при подключенной батарее показывает текущее напряжение питания при работе от батареи.

Состояние батареи – показывает текущее состояние батареи (исправность).


Группа параметров «Состояние входов» - отображается информация по подключенным счетчикам. Параметры:

Значения АЦП – измеренное напряжение на входе;

Значения счетчика – количество посчитанных импульсов переданные счетчиком;

Срабатывание на входе – текущее состояние логического сигнала (1-есть; 0-нет);

Ошибка – Ошибка входа.

Группа параметров «дата и время» – позволяет узнать дату и время устройства. Для автоматической синхронизации времени нажмите на соответствующую кнопку .

4.5. Вкладка «Сеть LoRaWAN»

Для настройки сетевых параметров используется вкладка «Сеть LoRaWAN» (Рисунок 4.13). На которой можно настроить частотный план, ввести данные для активации в сети и данные для активации по ABP.

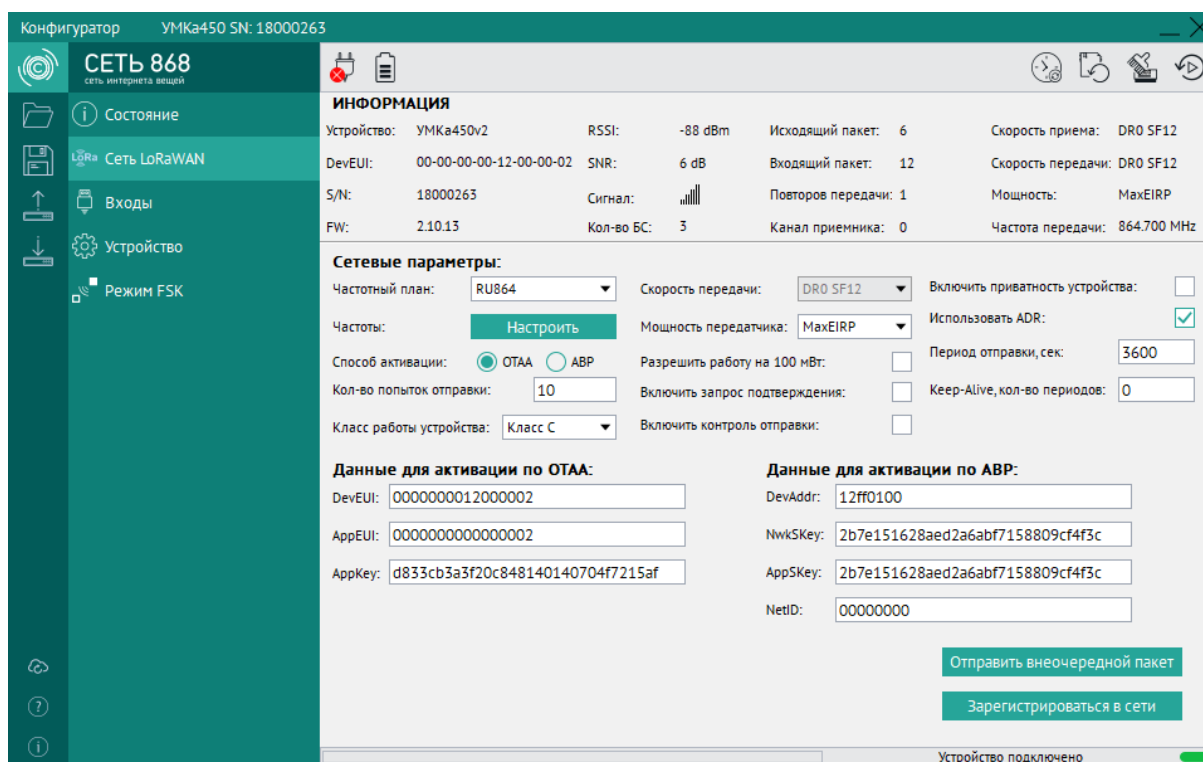


Рисунок 4.13 Вкладка «Сеть LoRaWAN»

Группа параметров «Сетевые параметры» – позволяет настроить частоты скорость передачи и мощность передатчика при помощи опций:

Частотный план – позволяет из выпадающего окна выбрать частотный план (RU864/ EU868/ NET868/ пользовательский).

Частоты – для настройки частотного плана в параметре «частотный план» выберите «пользовательский». По нажатию кнопки «настроить» появится окно в котором можно настроить пользовательский частотный план (Рисунок 4.14).

Способ активации – Позволяет изменить способ активации (OTTA/ABP).

Кол-во попыток отправки – Позволяет настроить количество попыток отправки пакетов с подтверждением. Значение от 1 до 64. По умолчанию 8.

Класс работы устройства – Позволяет из выпадающего окна выбрать класс работы устройства (Класс А, Класс С, автоматически). При включенном автоматическом режиме, устройство включает класс «А» при работе от батареи и класс «С» при работе от сетевого напряжения. При смене класса устройства, последующий перевод при

подаче питания не изменит класс. При классе «А» невозможно оперативное управление устройством. При классе С без подключенного сетевого напряжения от батареи устройство проработает не более 10 дней.

Частоты:	
Частота Join канала 1, Гц:	868900000
Частота Join канала 2, Гц:	869100000
Частота Join канала 3, Гц:	0
Частота канала 4, Гц:	0
Частота канала 5, Гц:	0
Частота канала 6, Гц:	0
Частота канала 7, Гц:	0
Частота канала 8, Гц:	0
Частота окна RX2, Гц:	869100000
Частота канала 9, Гц:	0
Частота канала 10, Гц:	0
Частота канала 11, Гц:	0
Частота канала 12, Гц:	0
Частота канала 13, Гц:	0
Частота канала 14, Гц:	0
Частота канала 15, Гц:	0
Частота канала 16, Гц:	0
Скорость окна RX2:	DR0 SF12

Рисунок 4.14 Параметры пользовательского частотного плана

Скорость передачи – позволяет настроить из выпадающего списка скорость передачи. Кроме случая, включённого ADR.

Мощность передатчика – позволяет выбрать из выпадающего списка мощность передатчика.

Включить запрос подтверждения – при включении требует от сервера подтверждения отправки периодического пакета. Повторяет столько раз сколько указано в настройке «Кол-во попыток отправки».

Включить контроль отправки – при включенном устройстве контролирует цикл отправки в соответствии со спецификацией LoRA.

Включить приватность устройства – при отключённой галочке устройство является публичным. При установленной галочке устройство переходит в приватный режим.

Использовать ADR – при включении скорость передачи будет автоматически настроена с сервера.

Период отправки, сек – устройство отправляет пакет проверки соединения с сетью в соответствии с выставленным значением. Значение от 60 до 86400.

Keep-alive, кол-во периодов – количество периодов отправки пакетов проверки соединения с сетью, в течении которых, в случае отсутствия ответа от сервера, будет запущен процесс переактивации в сети. Значение от 0 до 255. По умолчанию 0.

Группа параметров «Данные для активации по OТАА» – позволяет изменить присвоенные DevEUI и ключи активации в соответствующих полях:

DevEUI – глобальный уникальный идентификатор LoRaWAN-модуля конечного устройства;

AppEUI – глобальный уникальный идентификатор приложения;

AppKey – уникальный ключ приложения для конечного устройства.

Группа параметров «Данные для активации по АВР» - позволяет изменить присвоенный адрес устройства и ключи доступа:

DevAddr – сетевой адрес устройства;

NwkSKey – уникальный ключ сетевой сессии;

AppSKey – уникальный ключ сессии приложения;

NetID – идентификатор сети.

Кнопка «Отправить внеочередной пакет» – устройство отправляет высокоприоритетный пакет с накопленными данными на сервер.

Кнопка «Зарегистрироваться в сети» – устройство проходит перерегистрацию в сети, заново получает адрес и ключ сети. Используется при возникновении сбоев в работе сервера сети или изменения параметров сервера.

4.6. Вкладка «Входы»

Для настройки входов устройства используется вкладка «Входы».

Список параметров «Режим входа» – из выпадающего списка можно выбрать один из доступных режимов: счетный, дискретный прямой, дискретный инверсный или отключить вход. **Рекомендуется отключать неиспользуемые входы, что позволит сократить размер передаваемых данных.**

Список параметров «Тип входа» – из выпадающего списка можно выбрать один из доступных типов: реле, реле с параллельным резистором, NAMUR.

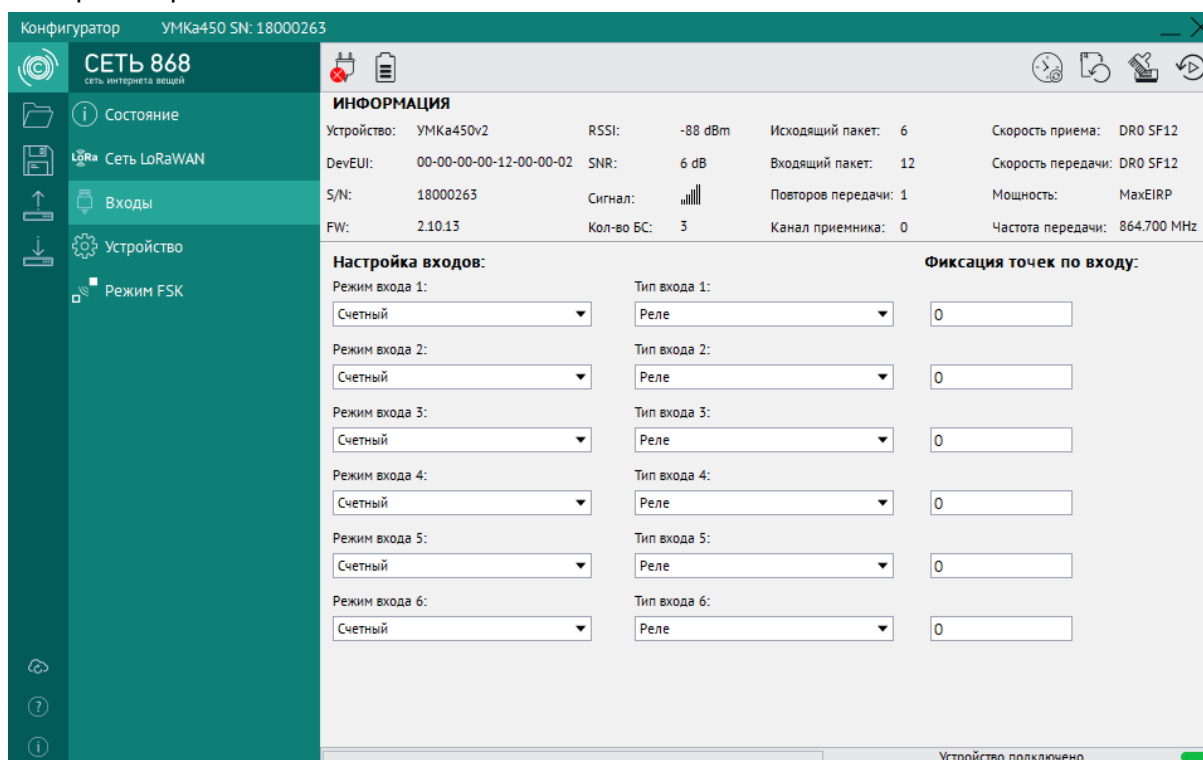


Рисунок 4.15 Вкладка «Входы»

Реле – для подключения счётчиков с открытым коллектором или с замыкающимся контактами.

Реле с параллельным резистором – для подключения с резистором контроля обрыва линии.

NAMUR – для подключения устройств с выходом типа NAMUR (сопротивление изменяется в зависимости от состояния выхода).

Параметр «**фиксация точек по входу**» – определяет количество импульсов, через которые будет вестись фиксация и передача насчитанного значения на входе (при 0 фиксация отключена).

4.7. Вкладка «Устройство»

Для настройки событийной модели используется вкладка «Устройство».

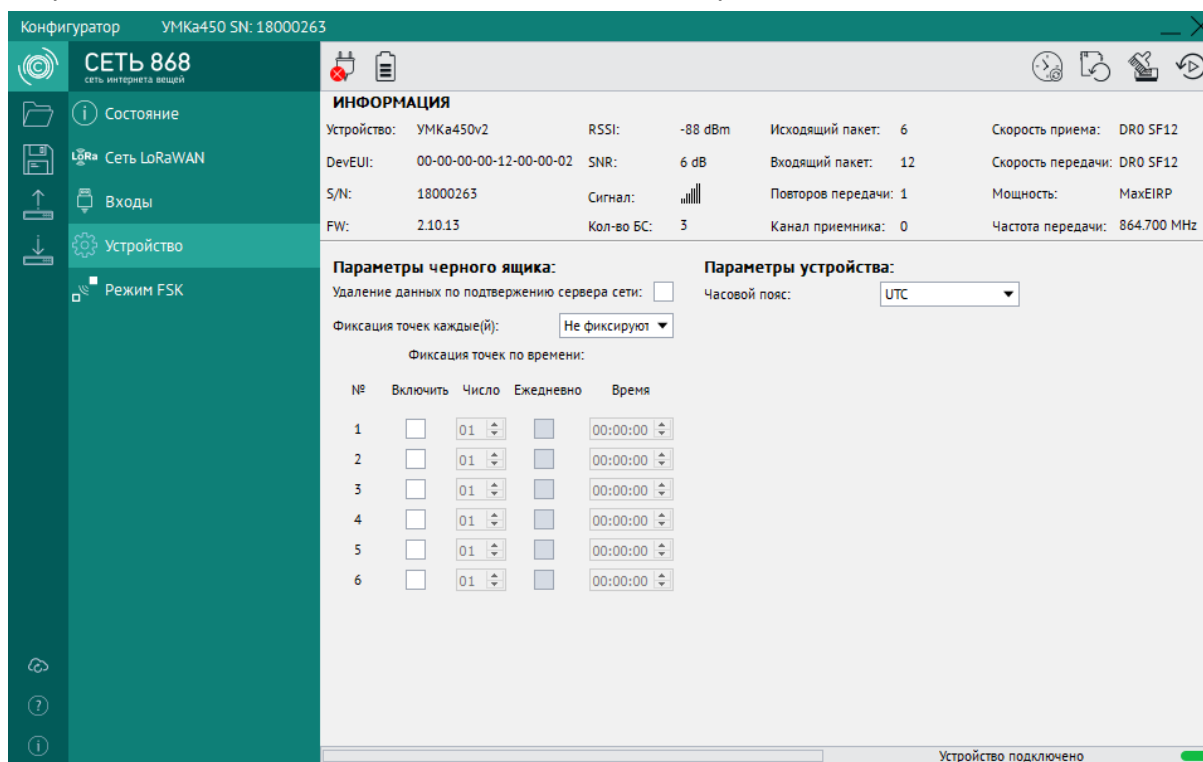


Рисунок 4.16 Вкладка «Устройство»

Группа параметров «Параметры черного ящика» - позволяет настроить работу хранилища данных.

Удаление данных по подтверждению от сервера сети - установка данного параметра разрешает пометить переданные данные как архивные по получению подтверждения от сервера сети. В данном случае передавать пакет о обработке данных приложением не требуется.

Фиксация точек каждые(й) - необходимо выбрать из списка с какой периодичностью будут фиксироваться данные по времени. Данные фиксируются в 00.00 по локальному времени устройства, если задан период сбора данных 24 часа, в 00.00 и в 12.00, если период 12 часов и так далее.

Фиксация точек по времени - в устройстве можно настроить до 6 фиксированных временных точек. Точка может фиксироваться в указанное время как ежедневно, так и по определенным числам месяца. Если число превышает количество дней в месяце, то точка будет фиксироваться в последний день месяца.

Группа параметров «Параметры устройства» - позволяет настроить часовой пояс устройства. Для этого следует из выпадающего списка выбрать требуемый часовой пояс.

4.8. Вкладка «Режим FSK»

FSK режим используется для конфигурирования удаленного устройства с устройства подключенного к USB (Рисунок 4.17). Для этого конфигурируемое устройство требуется перевести в режим FSK (глава 3.7), а в конфигураторе ввести его DevEUI. Так же есть возможность изменить время сессии и время таймаута ответа.

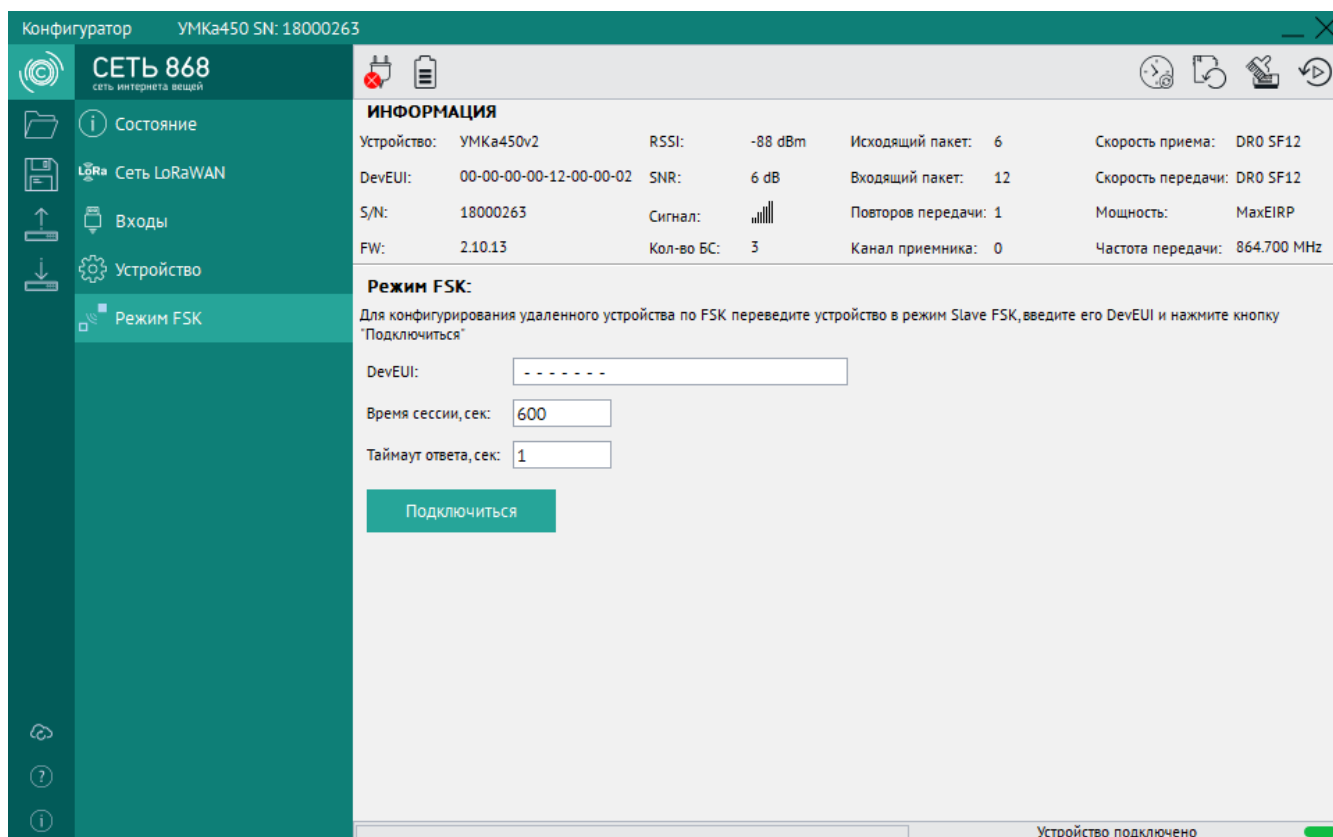


Рисунок 4.17 Вкладка «Режим FSK»

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Устройство приема-передачи УМКа450v2	ВБРМ.025.000.000	1 шт.
Паспорт	ВБРМ.025.000.000 ПС	1 шт.
Вилка на кабель 12pin		1 шт.
Комплект проводов	ВБРМ.025.000.200	1 шт.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Обслуживание

Возможна замена питающего элемента которую должна осуществлять сертифицированная сервисная служба.

6.2. Срок службы и хранения, гарантии изготовителя

Срок службы в режиме работы, гарантийные сроки эксплуатации и хранения указаны в паспорте на УМКа450v2.

Хранение должно осуществляться в упаковке завода-изготовителя (без переконсервации) в складских помещениях при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С с относительной влажностью до 80% при плюс 25°С.

Гарантийный срок хранения исчисляется с даты приемки изделия ОТК.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня ввода в эксплуатацию, при выполнении условий эксплуатации. При отсутствии в паспорте записи даты ввода в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня изготовления (приемки ОТК).

Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям ВБРМ.025.000.000 ТУ, при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортировки, установленных эксплуатационной документацией.

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

- УМКа450v2 не имеет паспорта;
- разделы паспорта «Свидетельство о приемке» не заполнены или в них не проставлен штамп ОТК;
- DevEUI и штрих код устройства в паспорте отличаются от соответствующих данных нанесенных на устройство;
- отсутствует или поврежден штрих код предприятия изготовителя на устройстве или номер штрих кода в паспорте;
- УМКа450v2 используется с нарушением требований настоящей инструкции;
- УМКа450v2 имеет повреждения;
- УМКа450v2 имеет внутренние повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов;

6.3. Сведения о рекламациях

Изготовитель не принимает рекламации, если счетчики вышли из строя по вине потребителя при неправильной эксплуатации и несоблюдения указаний, приведенных в разделе 6 настоящего руководства, а также нарушения условий перевозки транспортными организациями.

Адрес производителя: 350010, Россия, Краснодарский край, Краснодар г, ул. Зиповская, д 5, корпус 1, литер 2Б, ООО «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

Сайт изготовителя: <http://net868.ru>

Техническая поддержка: [http:// help.net868.ru](http://help.net868.ru)

Телефон: 8(800)77 00 112

ВНИМАНИЕ! Сохраняйте паспорт изделия в течение всего срока службы прибора.

Приложение А: Поддерживаемые команды

Проверка соединения:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8000

Действие на команду: устройство отправляет подтверждение на получение команды.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC000

Перезагрузка устройства:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8001

Действие на команду: устройство отправляет подтверждение на получение команды и, если это возможно, через 60 секунд осуществляет перезагрузку. В случае наличия корректного файла обновления устройство обновляет ПО после перезагрузки.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC001
1 байт	Результат	0 – устройство перешло в перезагрузку 1 – устройство не может быть перезагружено

Запрос информации о устройстве:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8002

Действие на команду: устройство отправляет версию основного ПО, тип и серийный номер устройства, текущий DevEUI

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC002
3 байта	Версия ПО устройства	Формат X.Y.Z с версией ПО устройства или 0.0.0 если определить не удалось
2 байта	ID устройства	450 для УМКа450 или 0 если определить не удалось
16 байт	SN устройства	В ASCII кодах
8 байт	DevEUI	DevEUI установленный в устройстве или все 0 если определить не удалось

Перевод устройства в FSK режим:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8300
1 байт	Режим	Всегда 0
4 байт	Time out wait	Время ожидание пакетов в сек пакетов в FSK режиме.

Действие на команду: устройство отправляет подтверждение на получение команды и через 10 секунд осуществляет переход в FSK режим, если это возможно. В случае, если пакетов в FSK режиме за время «Time out wait» не поступало, устройство возвращается в стандартный режим работы.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC300
1 байт	Результат	0 – устройство перешло в FSK режим 1 – устройство не может перейти в FSK режим (находиться в ошибке) 2 – устройство занято 3 – неправильные параметры
1 байт	Статус состояния	См. ниже

Статусы состояния:

Имя	Значение	Описание
FSK_MODEM_STAT_STOP	0	FSK режим остановлен
FSK_MODEM_STAT_STARTED	1	Устройство переходит в FSK режим
FSK_MODEM_STAT_READY	2	Устройство находится в FSK режиме и готово к отправке/получению пакетов
FSK_MODEM_STAT_NEED_TX	3	Устройство имеет данные для передачи, но сама передача еще не начата
FSK_MODEM_STAT_TX	4	Устройство передает пакет
FSK_MODEM_STAT_TX_DONE	5	Устройство успешно передало пакет
FSK_MODEM_STAT_WAIT_RX	6	Устройство ожидает ответ на переданный пакет
FSK_MODEM_STAT_RX_DONE	7	Устройство получило пакет по FSK
FSK_MODEM_STAT_STOPEd	8	Устройство останавливает FSK режим
FSK_MODEM_STAT_ERROR	9	Устройство находится в ошибке по действию на последнюю команду
FSK_MODEM_STAT_TIMEOUT	10	Истекло время ожидания по действию на последнюю команду

Чтения статуса АКБ и внешнего питающего напряжения:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8700
2 байта	ID устройства	450 (0x01C2)

Действие на команду: устройство отправит пакет с данными по выбранным каналам передачи.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание										
2 байта	Код команды	0xC700										
2 байта	ID устройства	Идентификатор устройства: УМКа450 - 450 УМКа460 - 460										
1 байт	Результат опроса	0 - успешно, 1 - запрос не поддерживается										
1 байт	POWER_SOURCE	Статус питающего напряжения: 0 – не определено; 1 – внешнее; 2 – от батареи; 3 - от USB;										
2 байта	Bat level	Уровень последнего измеренного напряжения на батарее в мВ										
1 байт	Bat flags status	Битовое поле со статусом ошибок батареи.										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер бита</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1 – зафиксирована ошибка заряда батареи</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1 - Зафиксирована ошибка батареи (см код ошибки)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 - Заряд включён</td> </tr> <tr> <td>3-7</td> <td>Резерв</td> </tr> </tbody> </table>	Номер бита	Описание	0	1 – зафиксирована ошибка заряда батареи	1	1 - Зафиксирована ошибка батареи (см код ошибки)	2	1 - Заряд включён	3-7	Резерв
		Номер бита	Описание									
		0	1 – зафиксирована ошибка заряда батареи									
		1	1 - Зафиксирована ошибка батареи (см код ошибки)									
2	1 - Заряд включён											
3-7	Резерв											
0	1 – зафиксирована ошибка заряда батареи											
1	1 - Зафиксирована ошибка батареи (см код ошибки)											
2	1 - Заряд включён											
3-7	Резерв											
1 байт	Код ошибки батареи	0 - нет ошибки батареи 1 - Батарея отсутствует; 2 - Короткое замыкание в цепи батареи 3 - Батарея не исправна (большой саморазряд);										

Вывод насчитанных значений:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8702
2 байта	ID устройства	450 (0x01C2)

Действие на команду: устройство отправит текущие значения счетчиков импульсов для счетных входов или статусы состояния для дискретных (защитных) входов.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC702
2 байта	ID устройства	450 (0x01C2)
1 байт	Результат опроса	0 – успешно, Запрос не поддерживается
4 байт	Count input 1	Значение счетчика канала 1
1 байт	Alarm stat input 1	Флаг срабатывания канала 1. 0 – не сработал 1 – зафиксировано срабатывание
1 байт	Errors input 1	Ошибка на канале 1: 0 – нет ошибки; 1 – короткое замыкание; 2 – обрыв; 3 – ошибка измерения;
....
4 байт	Count input 6	Значение счетчика канала 6
1 байт	Alarm stat input 6	Флаг срабатывания канала 6. 0 – не сработал 1 – зафиксировано срабатывание
1 байт	Errors input 6	Ошибка на канале 6: 0 – нет ошибки; 1 – короткое замыкание; 2 – обрыв; 3 – ошибка измерения;

* Тип входа может принимать значения: 0 – отключен, 1 – счетный, 2 – дискретный для подключения датчиков с нормально разомкнутым контактом, 3 – дискретный для подключения датчиков с нормально замкнутым контактом.

** Тип уровней входа может принимать значения: 0 – реле, 1 – реле с параллельным резистором, 2 – NAMUR.

Команда запроса статуса чёрного ящика

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8801

Действие на команду: устройство подготовит и передаст в ответ информацию о максимальном количестве записей, количестве записей, ожидающих передачи, количестве ошибок обращения к чёрному ящику и о текущем состоянии чёрного ящика

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC801
4 байт	Максимальное количество записей	Максимальное количество точек в архиве
4 байт	Количество точек, обычный приоритет	Количество точек в очереди на отправку с обычным приоритетом
4 байт	Количество точек, высокий приоритет	Количество точек в очереди на отправку с высоким приоритетом
2 байта	Счётчик ошибок	Счётчик ошибок, обнаруженных в чёрном ящике
1 байт	Состояние чёрного ящика	0 – чёрный ящик исправен; 1 – чёрный ящик не исправен;

Команда запроса внеочередной отправки.

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8802

Действие на команду: устройство передаст записи из архива, не ожидая паузы между передачами

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC802
1 байт	Результат выполнения	0 - передача данных начата; 1 - передача данных не возможна; 2 - Нет точек для передачи;

Команда пересоздания чёрного ящика.

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0x8803

Действие на команду: устройство пересоздаст файл чёрного ящика. **ВАЖНО!!!** Пересоздание чёрного ящика приведёт к удалению всех архивных данных, накопленных ранее.

Ответ на команду:

Размер в байт	Наименование	Описание
2 байта	Код команды	0xC803
1 байт	Результат выполнения	0 - чёрный ящик успешно пересоздан; 1 - ошибка пересоздания чёрного ящика;

Приложение Б: Формат передачи данных

Структура пакета с данными

Размер байт	Наименование	Описание
Заголовок		
2	ID_PACKET	Идентификатор пакета с данными Всегда 0x8800
1	ID_DEVICE	Идентификатор пакета с данными: 0x03 - Данные от УМКа450 0x04 - Данные от УМКа460
2	SEQ_REQ	Порядковый номер (циклический 0 — 65535).
1	TOTAL_RECORDS	Количество записей с данными в пакете (N)
Записи с данными		
Зависит от типа устройства	DATA_REC_0	Полезные данные от устройства. Зависит от ID_DEVICE
...	...	
Зависит от типа устройства	DATA_REC_N	Полезные данные от устройства. Зависит от ID_DEVICE

Размер заголовка - 6 байт

Формат DATA_REC:

Размер байт	Наименование	Описание
1	Size events flags	Размер поля флагов событий. На текущий момент 5 байт
5	Events flags	Флаги событий (см раздел 2, таблица 2)
4	System time	Системное время на момент фиксации события (событий) (UNIX Time формат)
1	System time flags	Битовое поле с флагами системного времени
1	POWER_FLAGS	Битовое поле с флагами статуса питания
1	vBattery	Напряжение на батарее от 0 до 255, где каждая единица соответствует 25 мВ. К примеру значение 0xA6 соответствует напряжению 4,15 В
1	BATTERY_FLAGS	Битовое поле с флагами статуса батареи
1	INPUT_DATA_FLAG	Битовое поле с информацией о присутствии в пакете данных со входов
4	COUNT_VALUE_IN_0	Значение счётчика насчитанное по входу 0
1	INPUT_FLAGS_IN_0	Битовое поле с флагами статуса входа 0
4	COUNT_VALUE_IN_1	Значение счётчика насчитанное по входу 1
1	INPUT_FLAGS_IN_1	Битовое поле с флагами статуса входа 1
4	COUNT_VALUE_IN_2	Значение счётчика насчитанное по входу 2
1	INPUT_FLAGS_IN_2	Битовое поле с флагами статуса входа 2
4	COUNT_VALUE_IN_3	Значение счётчика насчитанное по входу 3
1	INPUT_FLAGS_IN_3	Битовое поле с флагами статуса входа 3

4	COUNT_VALUE_IN_4	Значение счётчика насчитанное по входу 4
1	INPUT_FLAGS_IN_4	Битовое поле с флагами статуса входа 4
4	COUNT_VALUE_IN_5	Значение счётчика насчитанное по входу 5
1	INPUT_FLAGS_IN_5	Битовое поле с флагами статуса входа 5

Размер записи - 45 байт в наихудшем случае (все входы включены)

Формат пакета с ответом от сервера обработки данных:

Размер байт	Наименование	Описание
2	ID Packet	Идентификатор пакета с данными Всегда 0xC800
1	ID Device	Идентификатор пакета с данными: 0x03 - Данные от УМКа450 0x04 - Данные от УМКа460
2	Seq ans	Порядковый номер полученного пакета
1	Total records N	Количество записей
1	Result	Результат обработки пакета 0 - Пакет успешно обработан; 1 - Пакет не обработан;

Параметр флаги событий EVENT_TAG:

Наименование	Размер в байт	Описание
SIZE_EVENTS_FLAGS	1	Размер битового поля с флагами событий.
EVENTS_FLAGS	SIZE_EVENTS_FLAGS	Флаги событий вызвавших генерацию записи. Подробнее события описаны в приложении Г настоящего документа

Флаги системного времени (System time flags):

Бит	Наименование	Описание
0	Valid	Флаг валидности времени. 0 - время не установлено, 1 - время установлено. Устанавливается в случае получения пакета синхронизации времени или при установке времени через конфигуратор.
1-2	Time source	Указывает источник получения последнего системного времени 0 - время не устанавливалось; 1- Командой установки; 2- Механизм синхронизации времени через сеть LoRa;
3-7	RFU	Не используется (зарезервировано)

Параметр данные с импульсных входов (INPUT_TAG):

Наименование	Размер в байт	Описание
COUNT_VALUE	4	Значение насчитанных импульсов на входе
INPUT_FLAGS	1	Битовое поле с флагами импульсного входа

--	--	--

Флаги импульсного входа:

Бит	Наименование	Описание
0	Valid	Флаг валидности значений. 0 - значения не корректны, 1 - значения корректны. Установка признака валидности происходит по следующим условиям: - Есть внешнее питание; - Нет ошибок; - Вход настроен;
1	Alarm	Срабатывание дискретного датчика (если вход настроен на работу с дискретными датчиками)
2-3	Error	Ошибка на входе: 0 - не ошибки 1 - короткое замыкание (NAMUR) 2 - обрыв (NAMUR или сухой контакт с параллельным резистором) 3 - аппаратная ошибка
4-5	Type	Тип входа: 0 - отключен; 1 - счетный 2 - дискретный с нормально разомкнутым контактом 3 - дискретный с нормально замкнутым контактом
6-7	Level	Уровни срабатывания входа 0 - сухой контакт 1- сухой контакт с параллельным резистором 2- NAMUR

Флаги статуса питания (POWER_FLAGS):

Бит	Наименование	Описание
0	Valid	Флаг валидности. 0 - не валидно, 1 - валидно. Устанавливается в случае если удалось определить источник питающего напряжения.
1-3	POWER_SOURCE	0 - не определён 1 - АКБ 2 - 220 В 3 - USB
4-7	RFU	Не используется (зарезервировано)

Флаги статуса питания батареи (BATTERY_FLAGS):

Бит	Наименование	Описание
0	Valid	Флаг валидности. 0 - не валидно, 1 - валидно. Устанавливается в случае если нет ошибок и удалось измерить напряжение.
1	ErrorCharge	Ошибка заряда.
2	Error	Ошибка батареи
3	ErrorLevel	Уровень напряжения на батарее ниже 3,5 В
4	EnCharge	Заряд батареи включён
5-7	ErrorCode	Код ошибки батареи: 0 - нет ошибки батареи; 1 - Батарея отсутствует; 2 - Короткое замыкание в цепи батареи; 3 - Батарея не исправна (большой саморазряд);

Устройство также передаёт пакет со статусом питающего напряжения. Данный пакет передается после инициализации устройства и при изменении источника питающего напряжения на время более 10 секунд.

Управление количеством повторных отправок пакетов с данными		
Порт отправки - 2.		
1	Идентификатор пакета	0x04
2,3	Напряжение на АКБ	16 битное число со значением напряжения на аккумуляторной батарее в мВ на момент фиксации события.
4	Статус питающего напряжения	0 – зафиксировано отключение питающего напряжения 1 – включение питающего напряжения 2 - питание от USB

Приложение В. События устройств УМКа450

Наименование события	Приоритет	
EVENT_START	Запуск устройства после режима хранения или сброса.	Обычный
EVENT_JOIN	Успешная регистрация устройства в сети при OТАА активации	Обычный
EVENT_NOT_CONNECTED	Потеря соединения с сетью. Генерируется если включён механизм «Keep Alive»	Обычный
EVENT_INSTANT_DATA	Периодический пакет с мгновенными значениями. Период генерации события зависит от настройки «периодичность передачи».	Высокий
EVENT_POWER	Изменение источника питающего напряжения.	Обычный
EVENT_BATTERY	Событие изменения статуса батареи. Условиями генерации являются: - возникновение/снятие ошибки заряда батареи - возникновение/снятие ошибки исправности (наличия) батареи - падение напряжения батареи ниже 3,5 В на время более 1 минуты	Высокий
EVENT_TIME_SYNC	Изменение системного времени. Срез генерируются с новым системным временем Условия: - установка времени командой - корректировка времени механизмом синхронизации	Обычный
EVENT_ERROR_IN_N*	Ошибка на входе N. Условие генерации - обнаружение одной или нескольких ошибок на импульсном входе устройства	Высокий
EVENT_ALARM_IN_N*	Срабатывание/снятие сигнала дискретного датчика на входе N. (Если вход настроен как для подключения дискретных датчиков) Условие генерации - срабатывание/снятие сигнала подключённого дискретного датчика	Высокий
EVENT_COUNT_DIFF_IN_N*	Превышение значение счётчика на входе от предыдущего на величину, заданную в настройках. Условие генерации: - вход настроен как счётный - параметр «Разница» не равна 0 - текущее значение равно сумме предыдущего переданного значения по данному событию и параметра «Разница» Начальное значение для работы механизма равно значению, зафиксированному при событие «Стар системы» (EVENT_START)	Обычный

EVENT_TIME_POINT**	<p>Данные по периодической временной точке. Периодичность сбора всегда отсчитывается от 00.00 по внутренним часам устройства.</p> <p>Периодичность сбора данных может принимать значения: отключено, 1 минута, 5 минут, 15 минут, 30 минут, 1 час, 3 часа, 6 часов, 12 часов, 24 часа (подробнее см в описании настройки события).</p>	Обычный
EVENT_TIME_FIX	<p>Данные по фиксированной временной точке.</p> <p>В устройстве предусмотрена возможность настройки до 6 фиксированных временных точек.</p> <p>Если в настройках указано только время - точка снимается каждый день в указанное время.</p> <p>Если в настройках указан день месяца - то точка снимается в указанное время в указанный день каждый месяц. При этом если дата превышает количество календарный дней в месяце, то данные снимаются в последний день месяца</p>	Обычный

*Значение N для УМКа450 принимает значение от 0 до 5.

** Показания считываются с входа в 00.00 по локальному времени устройства, если задан период сбора данных 24 часа, в 00.00 и в 12.00, если период 12 часов и так далее.

Приложение Г. Поле флагов событий для УМКа450

Бит	Наименование	Описание
0	EVENT_START	Старт системы
1	EVENT_JOIN	Успешная регистрация устройства в сети при ОТАА активации
2	EVENT_NOT_CONNECT	Потеря соединения с сетью.
3	EVENT_INSTANT_DATA	Периодические данные с мгновенными значениями
4	EVENT_POWER	Изменение источника питающего напряжения
5	EVENT_BATTERY	Изменение статуса АКБ
6	EVENT_TIME_SYNC	Изменение системного времени
7	RFU	Не используется
8	EVENT_ERROR_IN_0	Ошибка на входе 0
9	EVENT_ERROR_IN_1	Ошибка на входе 1
10	EVENT_ERROR_IN_2	Ошибка на входе 2
11	EVENT_ERROR_IN_3	Ошибка на входе 3
12	EVENT_ERROR_IN_4	Ошибка на входе 4
13	EVENT_ERROR_IN_5	Ошибка на входе 5
14-15	RFU	Не используется
16	EVENT_ALARM_IN_0	Срабатывание датчика на входе 0
17	EVENT_ALARM_IN_1	Срабатывание датчика на входе 1
18	EVENT_ALARM_IN_2	Срабатывание датчика на входе 2
19	EVENT_ALARM_IN_3	Срабатывание датчика на входе 3
20	EVENT_ALARM_IN_4	Срабатывание датчика на входе 4
21	EVENT_ALARM_IN_5	Срабатывание датчика на входе 5
22-23	RFU	Не используется
24	EVENT_COUNT_DIFF_IN_0	Событие накопленного ресурса на входе 0
25	EVENT_COUNT_DIFF_IN_1	Событие накопленного ресурса на входе 1
26	EVENT_COUNT_DIFF_IN_2	Событие накопленного ресурса на входе 2
27	EVENT_COUNT_DIFF_IN_3	Событие накопленного ресурса на входе 3
28	EVENT_COUNT_DIFF_IN_4	Событие накопленного ресурса на входе 4
29	EVENT_COUNT_DIFF_IN_5	Событие накопленного ресурса на входе 5
30-31	RFU	Не используется
32	EVENT_TIME_POINT	Данные по периодической временной точке
33	EVENT_TIME_FIX	Данные по фиксированной временной точке
34-39	RFU	Не используется

Приложение Д. Пакеты механизма синхронизации времени

Команды механизма синхронизации:

ID	Наименование	Инициатор		Описание
		Устройство	Сервер	
0x00	PackageVersionReq		X	Запрос версии протокола синхронизации времени
0x00	PackageVersionAns	X		Ответ на запрос версии протокола синхронизации времени
0x01	AppTimeReq	X		Запрос на синхронизацию времени от устройства
0x01	AppTimeAns		X	Ответ на запрос синхронизации времени
0x02	DeviceAppTime PeriodicityReq		X	Управление периодичностью запросов синхронизации AppTimeReq . Используется для двух целей: Управление периодичностью с которой устройство должно передавать AppTimeReq Немедленная передача времени конечного устройства
0x02	DeviceAppTime PeriodicityAns	X		Ответ устройства на пакет управления периодичностью запросов синхронизации.
0x03	ForceDeviceResyncReq		X	Используется сервером приложений для запуска механизма синхронизации часов.

PackageVersionReq и ответ PackageVersionAns

Запрос:

Наименование поля	Размер, байт	Описание
PackageVersionReq	1	ID запроса. Всегда 0x00

Ответ:

Наименование поля	Размер, байт	Описание
PackageVersionAns	1	ID ответа. Всегда 0x00
PackagelIdentifier	1	Однозначно идентифицирует протокол. Всегда равен 1.
PackageVersion	1	Соответствует версии спецификации протокол, реализованной устройстве. На данный момент равен 1.

Применение: Данный запрос предназначен для идентификации версии протокола, реализованной в устройстве.

AppTimeReq и ответ AppTimeAns.

Запрос:

Наименование поля	Размер, байт	Описание
AppTimeReq	1	ID запроса. Всегда 0x01
DeviceTime	4	Текущее время устройства, выраженное в секундах прошедших от 00:00:00 6 января 1980 года (GPS epoch).
Param	1	Параметры. Битовое поле

Описание поля **Param**:

Бит	Наименование	Описание
0-3	TokenReq	Токен запроса. Служит для точной идентификации запроса.
4	AnsRequired	Управление ответом.
5-7	RFU	Не используется

Ответ:

Наименование поля	Размер, байт	Описание
AppTimeAns	1	ID ответа. Всегда 0x01
TimeCorrection	4	Знаковое 32 битное число содержащее информацию, на сколько секунд должны быть скорректировано время устройства
Param	1	Параметры. Битовое поле

Описание поля **Param**:

Бит	Наименование	Описание
0-3	TokenAns	Токен ответа. Служит для точной идентификации ответа.
4-7	RFU	Не используется



Акт установки устройства УМКа450v2

Адрес установки:

Дата и время установки:

DevEUI:

Модель счетчика

Показания счетчиков:

Серийные номера счетчиков:

Установщик

(Ф.И.О. подпись)