

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

## Руководство по эксплуатации

ВБРМ.001.000.000 РЭ

версия 1.1

# Устройство приема-передачи УМКа400



Устройство приёма-передачи УМКа400 предназначено для сбора и передачи информации со счетчиков воды типа СВК15-3-2 и других аналогичных приборов, в системах сбора данных.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ .....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
3.1 Описание работы сети .....	6
3.2 Внутреннее устройство .....	7
3.3 Описание работы устройства .....	7
3.4 Структура передаваемого пакета.....	9
4. ПРОВЕРКА, МОНТАЖ И ВВЕДЕНИЕ В РАБОТУ.....	10
4.1 Обследование помещения .....	10
4.2 Установка, проверка и ввод в эксплуатацию .....	11
5. КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	14
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	15
6.1 Обслуживание .....	15
6.2 Срок службы и хранения, гарантии изготовителя.....	15
6.3 Сведения о рекламациях.....	16
6.4 Методы и средства поверки .....	16
Приложение А .....	17

# ВВЕДЕНИЕ

---

Настоящее руководство по эксплуатации (далее руководство, РЭ) распространяется на устройство приема-передачи УМКа400 (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 водоснабжения 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 версии 2.3.2. В других версиях могут быть отличия.

Изделие выпускается по техническим условиям ВБРМ.001.000.000 ТУ.

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, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Зиповская, дом No 5, корпус 1, Литер 2Б, ООО «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ».

Сайт изготовителя: <http://net868.ru>

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

---

Устройство приёма-передачи УМКа400 предназначено для сбора и передачи информации со счетчиков воды типа СВК15-3-2 (далее – счетчик) и других аналогичных приборов, в системах сбора данных.

УМКа400 относится к классу энергоэффективных, низкопотребляющих устройств технологий LPWAN. Устройство передаёт данные на свободном от лицензирования диапазоне частот 868 МГц, используя при этом технологию LoRa согласно спецификации «LoRaWAN 1.0 specification».

Питание устройства осуществляется от встроенного литиевого элемента питания напряжением 3.6В. Срок службы элемента питания – не менее 6 лет.

Защита от вмешательства в нормальную работу счетчика обеспечивается герконом, фиксирующим внешнее воздействие магнитным полем и кнопкой, фиксирующей вскрытие корпуса (кнопка устанавливается при отдельном заказе).

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем документе.

Внешний вид передающего модуля (без установки на счетчик) изображен на рисунке 1.1



Рисунок 1.1 – Внешний вид приемо-передающего устройства

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

---

Основные технические характеристики УМКа400 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики УМКа400

Параметр	Значение
Максимальный расход воды, м <sup>3</sup> /ч	3
Температура работы, °С	+5...+85
Напряжение батареи, В	3,6
Емкость батареи, мА/ч	2400
Мощность передатчика, мВт	25
Погрешность, %	≤0,05
Скорость передачи данных, кбит/сек	0,3...40
Срок эксплуатации без замены батареи, лет	≥6
Рабочая частота, МГц	868
Защита от вскрытия	Опционально*
Защита от воздействия магнитом	Есть
Масса (без счетчика), г	≤40

\* – может быть установлено при отдельном заказе.

## 3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### 3.1 Описание работы сети

Передача данных по технологии LoRaWAN на физическом уровне PHY, основана на свойстве радиосистем увеличивать энергетику (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 LPWAN 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».

Шлюзу, модем или устройство с LPWAN-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).

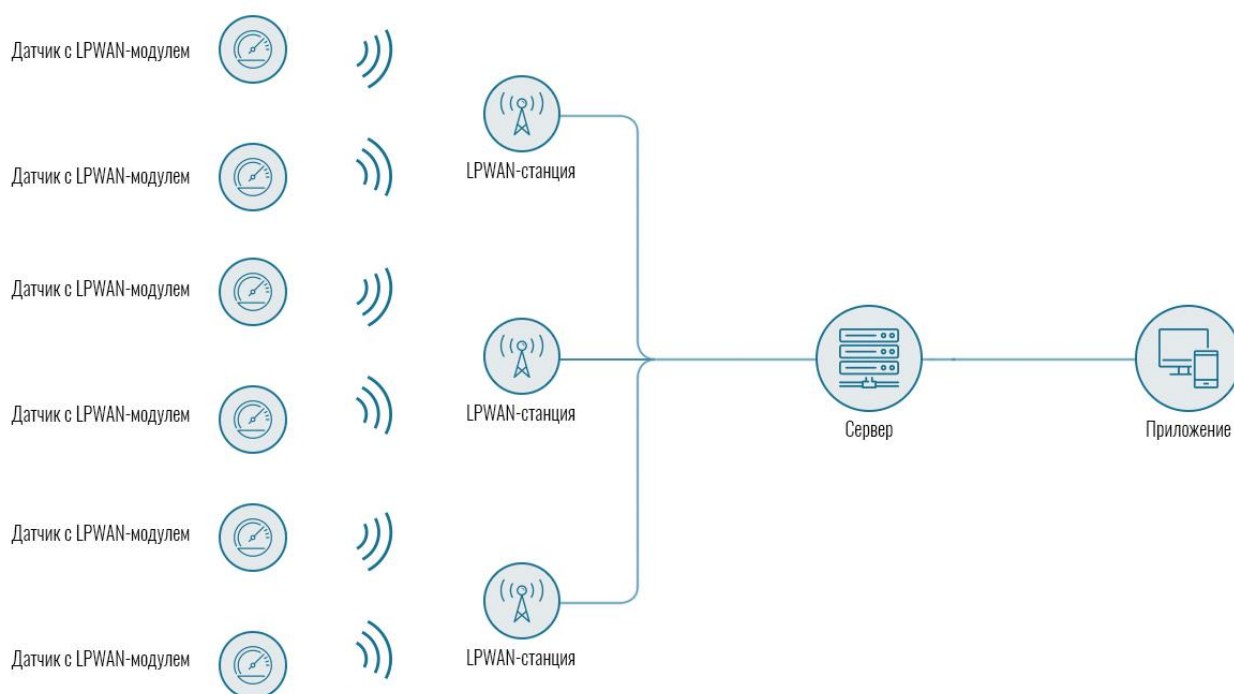


Рисунок 3.1 – Структурная схема сети

## 3.2 Внутреннее устройство

Структурно устройство УМКа400 разделяется на несколько блоков (рисунок 3.2).

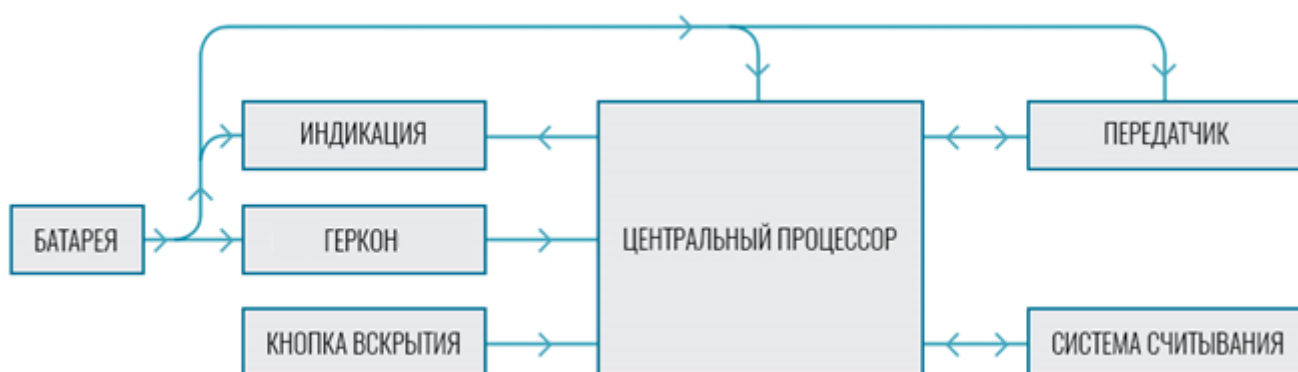


Рисунок 3.2 – Структурная блок-схема устройства

Как видно из блок-схемы, устройство имеет в своём составе семь основных блоков:

1. Кнопку вскрытия – для обнаружения вскрытия корпуса (устанавливается опционально, при отдельном заказе);
2. Геркон – для активации устройства и обнаружения поднесенного магнита;
3. Индикацию (светодиод) – для отображения текущего состояния устройства;
4. Систему считывания – для подсчета расхода воды;
5. Передатчик – для работы в сети LoRaWAN;
6. Процессор – осуществляет контроль и управление всеми системами;
7. Батарейное питание.

## 3.3 Описание работы устройства

В процессе хранения или использования устройство может находиться в одном из трех состояний:

1. Хранения – устройство потребляют минимум энергии. В этом режиме устройство находится изначально и в таком состоянии выдаётся установщику;
2. Обмена с сетью – устройство кратковременно потребляет ток до 110 мА. В этом режиме устройство находится не менее трех раз в сутки и осуществляет передачу данных на базовую станцию;

3. Периодический опрос оптического датчика – потребляется минимум энергии за счет включения режима сна на время ожидания между опросами. В этом кратковременном состоянии устройство находится 4 раза в секунду и осуществляет сканирование оборотов флажка счетчика. Для регистрации расхода воды в устройстве расположена оптопара (диод-транзистор) которая регистрирует каждый оборот флажка на счетчике. Таким образом, микроконтроллер находящийся в счетчике воды запоминает количество оборотов стрелки и соответственно расхода воды.

Для удобства ввода в эксплуатацию и проверки текущего состояния устройства используется светодиод для индикации (рисунок 3.3).

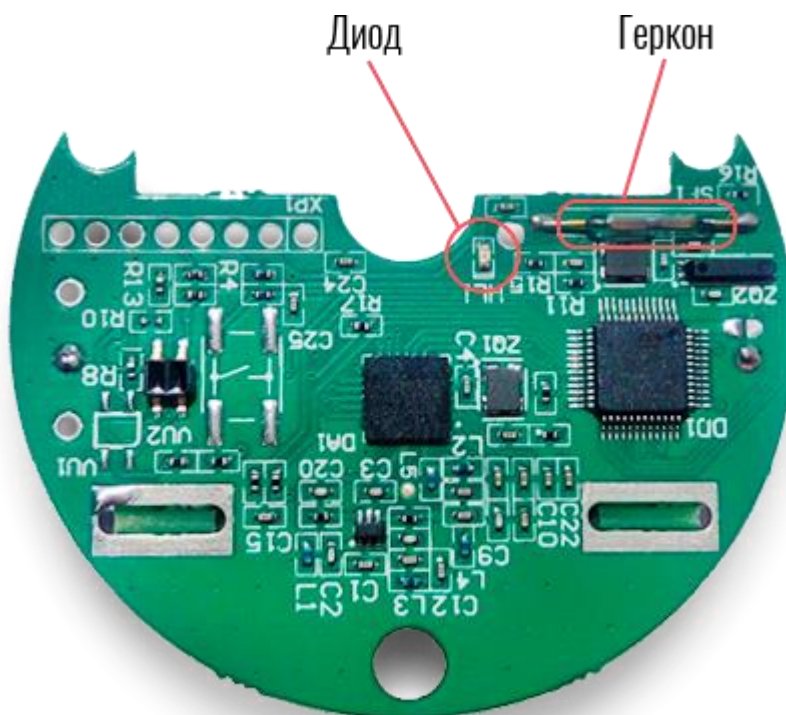


Рисунок 3.3 – Расположение светодиода и геркона

Чтобы вывести устройство из режима хранения необходимо провести магнитом над герконом (рисунок 3.3). В результате контакты кратковременно сомкнутся и УМКа400 начнет проверку работоспособности всех модулей в составе устройства. В этом режиме самотестирования, устройство проверяет конфигурацию, работоспособность радиомодуля и функционирование часов реального времени. При удачном выполнении каждого пункта теста, светодиод кратковременно вспыхивает. После трех вспышек светодиода (все тесты пройдены) УМКа400 включается в рабочий режим.



В рабочем режиме, для проверки связи с сервером, можно послать в сеть 5 сообщений с рабочим циклом 1 минута. Для этого необходимо поднести магнит к устройству и когда сработает геркон, длительно засветится светодиод, затем отключится примерно на 1 секунду в течении которой необходимо убрать магнит. Если посылка сообщений началась, то светодиод выдаст короткую вспышку. Если поднести магнит и не убрать, то будет периодическая серия из трех вспышек светодиода, сообщающая о внешнем воздействии магнитом.

### 3.4 Структура передаваемого пакета

Каждые 8 часов устройство производит передачу накопленных данных. В одной посылке присутствует 8 байт (рисунок 3.4).

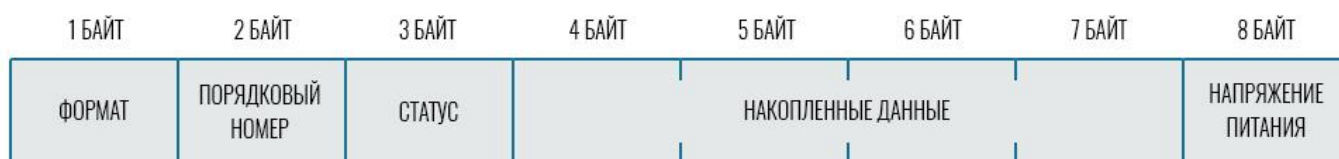


Рисунок 3.4 – Структура пакета

- 1 байт – определяет какой формат (версия протокола) кадра используется при передачи данных (всегда 0x01);
- 2 байт – порядковый номер переданных измерений;
- 3 байт – байт статуса. Бит 0 - замкнут геркон (поднесен магнит), бит 1 – внешний источник света или неисправность оптического датчика, бит 2 – снята крышка корпуса счетчика;
- 4...7 байт – значащие байты счетчика (количество литров);
- 8 байт - напряжение питания батареи.

Значение счетчика передается в порядке от старшего к младшему (big-endian). Пример: число 0xA1B2C3D4 передается 0xA1, 0xB2, 0xC3, 0xD4, при этом 0xA1 в 4-м байте пакета.

Значение напряжения передается в диапазоне от 3,0 В до 3,6 В. При этом 0x00 значения байте соответствует 3,0 В и менее, 0xFF - 3,6 В и выше, весовой коэффициент равен 0,002353. Напряжение питания батареи равно:

$$U_{\text{пит}} = 3 + (\text{byte} \cdot 0.002353)$$

где  $U_{\text{пит}}$  – напряжение питания в Вольтах;

*byte* – значение восьмого байта пакета.

Пример: 3,4 В - 0xAA, 3,5 В - 0xD4, 3,55 В - 0xE9.

## 4. ПРОВЕРКА, МОНТАЖ И ВВЕДЕНИЕ В РАБОТУ

### 4.1 Обследование помещения

Перед началом установки приборов в помещениях, необходимо предварительно проверить возможность сообщения устройств по сети LoRaWAN. Для этой цели можно использовать портативное устройство УНУ-01 (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Внешний вид устройства УНУ-01

Включите устройство УНУ-01 и поднесите его в то место, где предполагается установка водосчетчика. Нажмите кнопку «Configuration» для отправки внеочередного пакета данных. После передачи пакета данных, вспыхнет светодиод отправки «Transfer».

Проверьте уровень сигнала от УНУ-01 на сайте (<https://iot.net868.ru>). Для этого выберите ветку «Мои устройства» (поле 1 на рисунке 4.2) и в поисковую строку (поле 2 на рисунке 4.2) введите DevEUI адрес устройства (изображен на обратной стороне УНУ-01).

Щелкните имя устройства (поле 3 на рисунке 4.2). В результате откроется страница с основными сведениями об УНУ-01 (рисунок 4.3). Выберите вкладку «Соединения» и обратите внимание на уровень сигнала «RSSI» последнего принятого сообщения. Если уровень сигнала  $-100$  dBm и слабее или уровень SNR слабее  $-10$  dB, то устройство УМКа400 не может быть установлено в исследуемом месте.

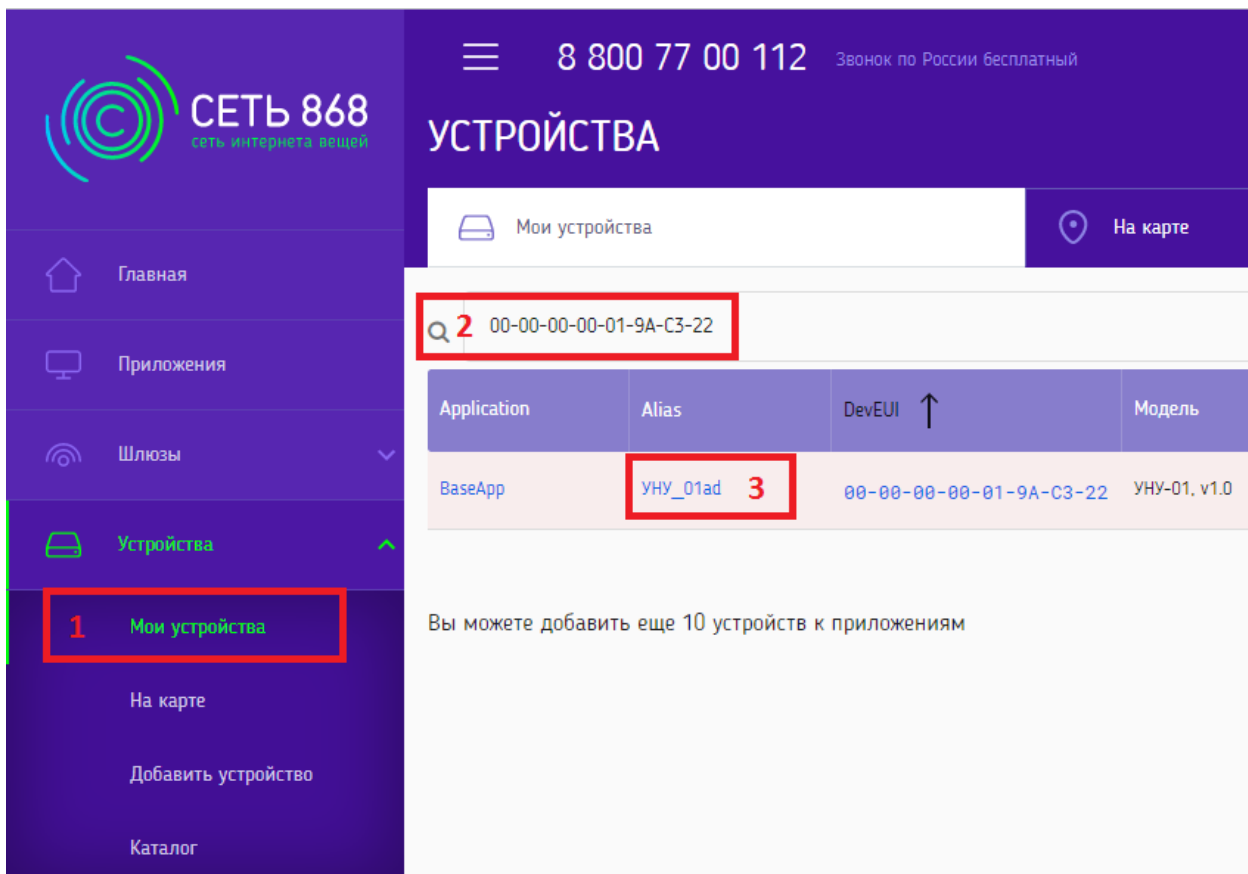


Рисунок 4.2 – Поиск устройства УНУ-01

Информация об устройстве

ДАННЫЕ **СОЕДИНЕНИЯ** СЫРЫЕ ДАННЫЕ

12 часов 24 часа

Freq (MHz)	Modulation	BW (Hz)	Time(UTC)	RSSI (dBm)	SNR (dB)
864.3	LoRa	125	31.08.2017 19:22:02	-46	10.8
864.1	LoRa	125	31.08.2017 19:15:43	-35	8.8
864.3	LoRa	125	31.08.2017 19:15:28	-30	8

Рисунок 4.3 – Информация об устройстве

## 4.2 Установка, проверка и ввод в эксплуатацию

Для установки и ввода устройства УМКа400 в эксплуатацию выполните следующие пункты:

- 1) Установить устройство на стойки счетчика СВК15-3-2 так чтобы плата УМКа400 не закрывала циферблат (рисунок 4.4);



Рисунок 4.4 – Установка на счетчик

- 2) Закрывать крышку и закрепить винтами из состава счетчика СВК15-3-2;



Рисунок 4.5 – Собранный счетчик

3) На крышку поместить наклейку ВБРМ.001.000.003 с уникальным DevEUI адресом устройства;

4) Поднесите собранный счетчик к месту предполагаемой установки и проведите магнитом над герконом (рисунок 3.3) для инициализации счетчика и отправки тестового пакета данных;

5) Проверьте на сайте (<https://iot.net868.ru>) наличие отправленного вами пакета (по DevEUI и времени отправки UTC) и уровень сигнала (как в разделе 4.1, DevEUI указан на этикетке). Если пакет не пришел, повторите попытку отправки проведя магнитом повторно. Если уровень сигнала выше -110 dBm и уровень SNR  $\geq$  -10dB, то водосчетчик можно устанавливать на рабочее место. Если данных нет или уровень сигнала недостаточен, то необходимо пересмотреть место установки базовой станции или её антенны.

6) Установите счетчик на трубу и опломбируйте его;

7) Заполните акт установки счетчика (Приложение А):

- адрес установки;

- дату и время установки;

- показание счетчика на момент установки;

- серийный номер счетчика;

- тип входа (горячая или холодная вода);

- DevEUI устройства (указан в этикетке на устройство).

8) По окончании установки и заполнения акта, на сайте <http://counterapp.net868.ru/> необходимо зарегистрировать и привязать устройство к счетчику по данным акта установки.

## 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

---

Устройство приема-передачи УМКа400 ВБРМ.001.000.000	1 шт.
Упаковка индивидуальная	1 шт.
Этикетка ВБРМ.001.000.000 ЭТ	1 шт.
Наклейка ВБРМ.001.000.003	1 шт.
Счетчик воды СВК15-3-2	1 шт.
Паспорт счетчика ЛГФИ.407223.005 ПС	1 шт.
Комплект монтажных частей	1 шт.

## 6. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

---

### 6.1 Обслуживание

Возможна замена питающего элемента которую должна осуществлять сертифицированная сервисная служба. После замены элемента необходимо повторить процедуру привязки счетчика, описанную в п.4.2 настоящего руководства.

### 6.2 Срок службы и хранения, гарантии изготовителя

Срок службы в режиме работы, гарантийные сроки эксплуатации и хранения указаны в этикетке на УМКа400.

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 этикетке записи даты ввода в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня изготовления (приемки ОТК).

Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям ВБРМ.001.000.000 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:

- УМКа400 не имеет этикетки;
- разделы этикетки «Свидетельство о приемке» не заполнены или в них не проставлен штамп ОТК;
- DevEUI и штрих код устройства в этикетке отличаются от соответствующих данных нанесенных на устройство;
- отсутствует или поврежден штрих код предприятия изготовителя на устройстве или номер штрих кода в этикетке;
- УМКа400 используется с нарушением требований настоящей инструкции;
- УМКа400 имеет повреждения;
- УМКа400 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 4 настоящего руководства, а также нарушения условий транспортирования транспортными организациями.

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

Электронная почта: [info@net868.ru](mailto:info@net868.ru)

Веб сайт: [www.net868.ru](http://www.net868.ru)

Телефон: 8(800)77 00 112

## 6.4 Методы и средства поверки

Поверка счетчика осуществляется в соответствии с инструкцией по поверке ВБРМ.001.000.000 ПМ.

**ВНИМАНИЕ!** Сохраняйте этикетку изделия в течение всего срока службы прибора.



## Акт установки устройства УМКа400

Адрес установки:

---

---

Дата и время установки:

---

DevEUI:

---

Показания счетчика:

---

Тип ввода:

---

Серийный номер счетчика:

---

Установщик

---

(Ф.И.О. подпись)