

ООО «АЙСИБИКОМ»



**Модули LoraWAN (ЛИС-В) и NB-IoT (НИС-В)
для счетчика воды СВК15-3-2**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

Содержание

1. Назначение	3
2. Внешний вид, описание устройства.....	3
3. Технические характеристики.....	4
4. Работа с модулем.	6
4.1 Предварительное конфигурирование модуля.....	6
4.2 Локальная настройка модуля.....	6
4.3 Список конфигурируемых параметров модуля	7
4.4 Режимы работы модуля	8
4.5 Подключение к сети LoraWAN	9
4.6 Формат пакета данных для передачи на сервер	9
5. Монтаж модуля	10
6. Техническое обслуживание	12
7. Указания мер безопасности	12
8. Правила хранения и транспортирования.....	12
9. Гарантии изготовителя (поставщика).....	12

1. Назначение

Модуль счетчика воды (далее по тексту – **Модуль**) предназначен для установки на универсальные счетчики холодной и горячей воды СВК15-3-2. Модуль обеспечивает считывание данных от счетчика, с последующей передачей данных по беспроводной сети LoRaWAN (ЛИС-В) или сетям сотовых операторов NB- IoT (НИС-В).

Конструкция счетчика СВК15-3-2 предусматривает применение этих модулей. Модуль устанавливается на счетчике в посадочное место, специально предназначенное для этого. После этого происходит пломбировка модуля.

Решение подходит для индивидуальных водопотребителей при измерении объема питьевой холодной и горячей воды.

Счетчик с модулем могут быть использованы:

- в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта ресурсов,
- в составе систем мониторинга, диспетчеризации,
- в составе проектов “Умный город”
- в составе проектов “IoT” (Интернет вещей)

2. Внешний вид, описание устройства

Модуль представляет собой устройство, выполненное в прочном пластмассовом корпусе. Внутри корпуса располагается плата с микроконтроллером, запоминающим устройством, схемой считывания данных со счетчика, а также модемом беспроводной связи LoraWAN или модемом NB-IoT. Кроме того, модуль оснащен батареей и встроенной антенной. Светодиодные индикаторы показывают состояние устройства при работе. Корпус оснащен герметизирующей прокладкой, для обеспечения герметичного соединения со счетчиком.

Внешний вид модулей, показан на рисунке 1 и 2.



Рисунок 1 – Модуль LoRaWAN (ЛИС-В) для счетчика воды СВК15-3-2



Рисунок 2 – Модуль NB-IoT (НИС-В) для счетчика воды СВК15-3-2

3. Технические характеристики

Технические характеристики модулей приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1. Технические характеристики модуля LoRaWAN (ЛИС-В) для счетчика воды СВК15-3-2

Наименование характеристики	Значение
Характеристики питания	Встроенная литиевая батарея 3,6V
Рабочие частоты, МГц	864-865; 868,7-869,2 (согласно решению ГКРЧ) Возможна перенастройка пользователем.
Выходная мощность	Не более 25 мВт (согласно решению ГКРЧ)
Тип модуляции	LoRa
Соответствие спецификации LoRaWAN 1.0.2	+
Класс устройства	Класс А (по спецификации LoRaWAN)
Ширина полосы пропускания канала	125 кГц
Скорость передачи данных	0,3-50 кбит/с
Максимальный размер пакета (включая служебные данные),	50 байт
Максимальная дальность связи :	- в условиях городской застройки - до 1,5 км - в прямой видимости - до 15 км
Индикация (светодиоды)	Статус работы устройства, Статус RF-модуля
Пользовательский интерфейс для настройки	Технологический разъем. (Подключение с помощью дополнительного конвертора)
Датчик магнитного воздействия (МАГНИТ)	+
Датчик съема модуля со счетчика (ВСКРЫТ)	+
Антенна	Встроенная
Корпус	Пластиковый (герметичный после установки)
Монтаж	Устанавливается на счетчик воды
Рабочий диапазон температур	-30 до + 80°C
Габаритные размеры	64 × 31,5 мм
Масса, не более	0,15 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч
Срок службы	20 лет

Таблица 2. Технические характеристики модуля NB-IoT (НИС-В) для счетчика воды СВК15-3-2

Наименование характеристики	Значение
Характеристики питания	Встроенная литиевая батарея 3,6V
Тип встроенного модема	LTE-Cat-NB1 (NB-IoT)
NB-IoT protocol stack	3GPP Release 13
Модем	Производитель – SIMCOM LTE- b3, b8, b20 (1800 MHz, 900MHz, 800MHz)
Частотный диапазон Band 8	Uplink 880..915 MHz (Module transmit) Downlink 925..960 MHz (Module receive)
Частотный диапазон Band 20	Uplink 832..862 MHz (Module transmit) Downlink 791..821 MHz (Module receive)
Частотный диапазон Band 3	Uplink 1710~1785MHz (Module transmit) Downlink 1805~1880 MHz (Module receive)
Количество SIM-карт	1
Тип SIM-карт	Micro SIM
Индикация (светодиоды)	Статус работы устройства, Статус RF-модуля
Пользовательский интерфейс для настройки	Технологический разъем. (Подключение с помощью дополнительного конвертора)
Датчик магнитного воздействия (МАГНИТ)	+
Датчик съема модуля со счетчика (ВСКРЫТ)	+
Антенна	Встроенная
Корпус	Пластиковый (герметичный после установки)
Монтаж	Устанавливается на счетчик воды
Рабочий диапазон температур	-30 до + 80°C
Габаритные размеры	64 × 31,5 мм
Масса, не более	0,15 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч
Срок службы	20 лет

4. Работа с модулем.

4.1 Предварительное конфигурирование модуля.

Предварительное конфигурирование модулей требуется, если необходимы настройки, отличающиеся от заводских настроек.

Для NB-IoT – модуля (НИС-В) параметры “APN”, “IP адрес сервера”, “Порт сервера” **обязательно нужно устанавливать локально перед установкой модуля на счетчик.** После этого есть возможность дистанционно изменять эти параметры.

Кроме того, ряд параметров можно изменить дистанционно без присутствия на объекте.

4.2 Локальная настройка модуля

Для локальной настройки модуля необходимо подключить к ПК технологическому разъему XP1 модуля с помощью дополнительного конвертора. Запустить на ПК программу-конфигуратор (см. документ «Описание конфигуратора»).

Параметры для настройки указаны в таблице 3 и 4.

Кроме того, есть функции:

- внеочередная отправка пакета на сервер через БС (используется для проверки корректности регистрации модуля и нахождения в зоне видимости БС),
- считывание данных (таблица 6) из модуля (используется для проверки корректности подключения модуля к счетчику).

Также доступен следующий функционал:

- обновление прошивки модуля (см. документ «Описание конфигуратора»)
- чтение/запись времени и даты модуля
- Чтение DevEUI
- Чтение и запись AppEUI и AppKey



Рисунок 3 – к технологическому разъему XP1

4.3 Список конфигурируемых параметров модуля

Таблица 3. Настройки LoraWAN - модуля (ЛИС-В)

Параметр	Заводские настройки	Возможность локальной установки (XP1)	Возможность дистанционной установки
Рабочие частоты, МГц	RXWIN1: Канал 0 - 864.10, Канал 1 - 864.30, Канал 2 - 864.50, Канал 3 - 864.70, Канал 4 - 864.90, Канал 5 - 868.80, Канал 6 - 869.05, RXWIN2: 869.05	RXWIN1: Канал 0-6 RXWIN2: 869.05	RXWIN1: Канал 0-6
Режим авторизации	ОТАА	-	-
Параметры интерфейса для настройки (разъем XP1)	115200-8-1-None	-	-
Выходная мощность	25 мВт	+	+
Ширина полосы пропускания канала	125 кГц	+	+
Максимальный размер пакета (включая служебные данные)	50 байт	-	-
Период передачи данных на сервер	24 часа	+	+
Время	Не установлено	+	+
Серийный номер счетчика воды	Не установлено	+	+
Цена импульса. Объем (л) на 1 импульс	Не установлено	+	+
Начальное значение Объема (м3) при вводе в эксплуатацию	Не установлено	+	+

Таблица 4. Настройки NB-IoT – модуля (НИС-В)

Параметр	Заводские настройки	Возможность локальной установки (XP1)	Возможность дистанционной установки
Параметры интерфейса для настройки (разъем XP1)	115200-8-1-None	-	-
Частотный диапазон	LTE- b3, b8, b20	-	-
Максимальный размер пакета (включая служебные данные)	512 байт	-	-
Период передачи данных на сервер	24 часа	+	+
Время	Не установлено	+	+
Серийный номер счетчика воды	Не установлено	+	+
Цена импульса. Объем (л) на 1 импульс	Не установлено	+	+
Начальное значение Объема (м3) при вводе в эксплуатацию	Не установлено	+	+
APN*	Не установлено	+	*
IP адрес сервера*	Не установлено	+	*
Порт сервера*	Не установлено	+	*
Протокол передачи	TCP	+	+

* Эти параметры обязательно нужно устанавливать локально перед установкой на счетчик. После этого есть возможность дистанционно изменять эти параметры.

4.4 Режимы работы модуля

Есть несколько режимов работы модуля:

- “энергосберегающий” режим. В этом режиме модуль находится основное рабочее время. При этом идет счет импульсов, измерение напряжения батареи, а также фиксация срабатывания “Датчика магнитного воздействия” и “Датчик съема модуля со счетчика”. В этом режиме невозможен обмен через технологический интерфейс (разъем ХР1).

При возникновении срабатывания “Датчика магнитного воздействия”, “Датчик съема модуля со счетчика”, а также при снижении уровня напряжения батареи ниже допустимого порога, сообщение об этой аварии должно быть срочно передано на сервер. При этом модуль переходит в “режим обмена данными с сервером” и отправляет пакет на сервер. После завершения обмена модуль снова переходит в “энергосберегающий режим”.

- “режим обмена данными с сервером”. Передача данных на сервер происходит с периодом, определяемым параметром “Период передачи данных на сервер”. При этом модуль выходит из «энергосберегающего» режима. После передачи данных на сервер, модуль получает подтверждение с сервера. Если есть данные, которые сервер готов передать модулю (например, изменение параметров модуля согласно таблице 3, 4), то сервер отправляет эти данные сразу после подтверждения. После завершения обмена модуль снова переходит в “энергосберегающий режим”.

- “режим локальной настройки модуля”. Этот режим нужен для того, чтобы модуль не переходил в “энергосберегающий” режим при локальной настройке через технологический интерфейс (разъем ХР1).

Таблица5 - Варианты входа и выхода для “режима локальной настройки модуля”

Варианты Входа в этот режим	Включить питание модуля джампером J3	При этом модуль войдет в этот режим на 1 минуту. После этого перейдет в “энергосберегающий” режим.
	Нажать кнопку “Открыть порт” в конфигураторе	При этом конфигуратор сформирует соответствующую управляющую команду для перехода в этот режим.
Варианты Выхода из этого режима	Еще раз сбросить питание модуля джампером J3	При этом модуль перезагрузится, войдет в этот режим на 1 минуту. После - перейдет в “энергосберегающий” режим.
	Нажать кнопку “Закрыть порт” в конфигураторе	При этом конфигуратор сформирует соответствующую управляющую команду и перейдет в “энергосберегающий” режим.

4.5 Подключение к сети LoraWAN

LoraWAN – модуль (ЛИС-В) использует режим авторизации ОТАА, для работы в котором на NETWORK-сервере необходимо внести данные модуля:

- **End-device identifier (DevEUI)** — уникальный идентификатор, который присваивается устройству в процессе производства (64 бита).
- **Application identifier (AppEUI)** — уникальный идентификатор приложения (64 бита).
- **Application key (AppKey)** — ключ (128 бит), который используется в процессе присоединения к сети для получения сессионных ключей NwkSKey и AppSKey.

Эти данные доступны для чтения через LoRaWAN-конфигуратор (см. документ «Описание конфигуратора») и на наклейке на корпусе модуля.

После внесения данных модуля на NETWORK-сервера, устройство станет доступно. При наличии связи с базовой станцией сети LoraWAN, модуль автоматически подключается к базовой станции сети LoraWAN и NETWORK-серверу. Совершается 3 попытки регистрации на сервере через ОТАА.

Если регистрация была успешной – происходит обмен данными модуля и сервера.

Если регистрация не удалась, модуль переходит в “энергосберегающий” режим. Следующий сеанс связи с сервером определяется согласно параметру “Период передачи данных на сервер” (по умолчанию 24 часа).

4.6 Формат пакета данных для передачи на сервер

После опроса счетчика, крышка ретрофит формирует сообщения для NETWORK-сервера вида: **\$VMETER,1018005416107,2.76,0,0,3.15*29**

Таблица 6. Формат сообщения VMETER, формируемого модулем

№ поля	Описание поля	Пример
1	Мнемоника команды	VMETER
4	Серийный номер воды	1018005416107
5	Показания счетчика (м3)	2.76
6	Авария магнитного характера (0 – нет, 1 – есть)	0
7	Авария открытия крышки (0 – нет, 1 – есть)	0
8	Напряжение батареи (В)	3.15
9	Контрольная сумма	29

При передаче данные преобразуются в формат HEX.

При передаче пакетов на NETWORK-сервер используется механизм протокола LoRaWAN, обеспечивающий гарантированную доставку данных – отправка сообщений с подтверждением о приеме данных на стороне NETWORK-сервера.

При передаче пакетов на сервер через сети сотовых операторов NB-IoT, используются протоколы TCP или MQTT

5. Монтаж модуля

Для монтажа модуля не требуется соединения электрических цепей.

При монтаже модуля, необходимо:

- вставить в паз пластикового корпуса счетчика резиновую герметизирующую прокладку из комплекта модуля,
- если это NB-IoT – модуль (НИС-В), нужно установить SIM-карту,
- установить джампер J3 для подачи напряжения батареи на схему модуля.



Рисунок 4 – установка джампера J3

Предварительно сконфигурированный (или с заводскими настройками) модуль установить на счетчик СВК15-3-2 на специальное посадочное место и добиться фиксации с помощью защелок, согласно рисунка 5.1, 5.2.

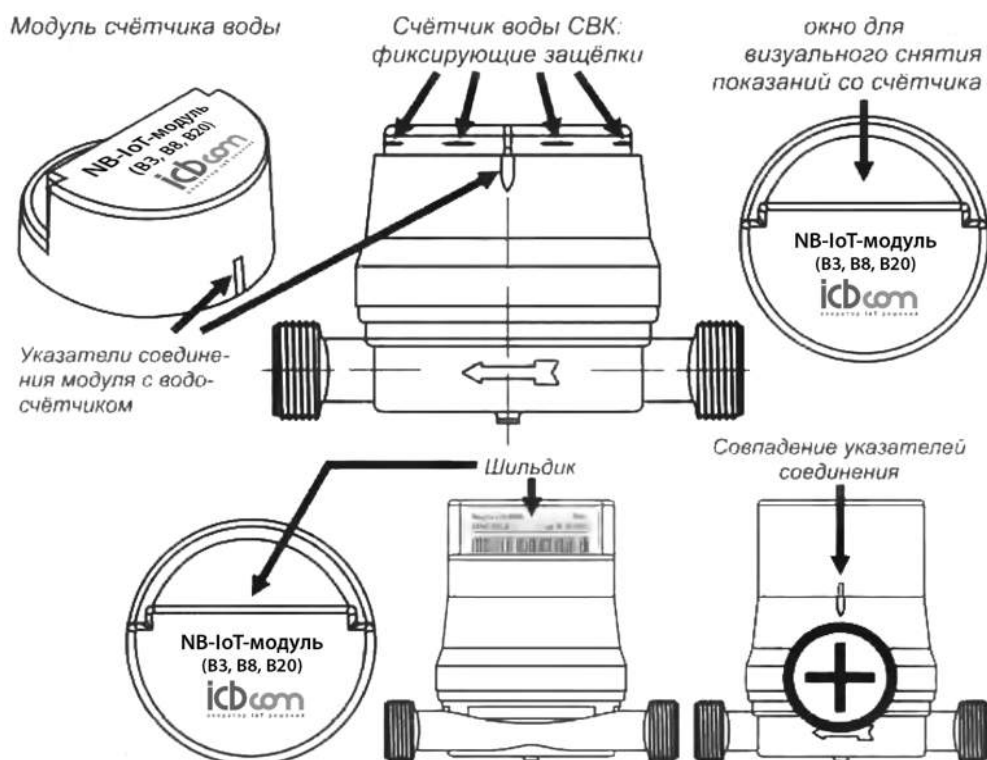


Рисунок 5.1 – Установка модуля NB-IoT (НИС-В) на счетчик СВК15-3-2

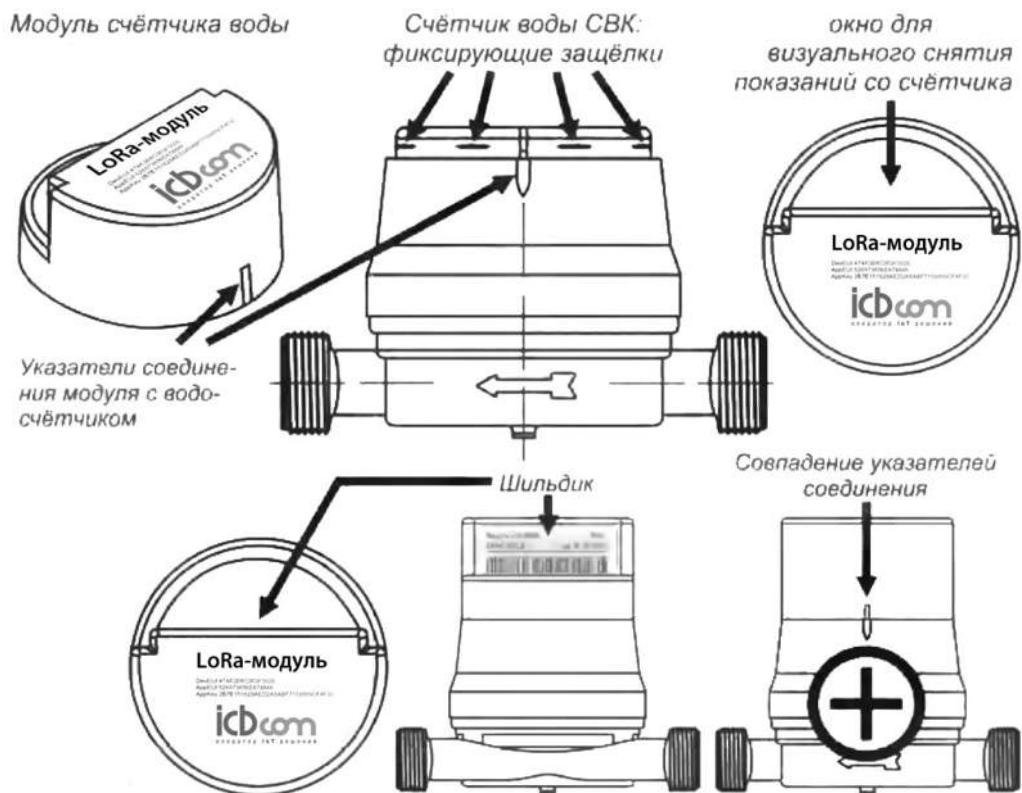


Рисунок 5.2 – Установка модуля LoRaWAN (ЛИС-В) на счетчик СВК15-3-2

Важно!

Место соединения модуля со счетчиком необходимо пломбировать пломбой .

6. Техническое обслуживание

Модуль является необслуживаемым изделием и рассчитан на работу в течение неопределённого времени при условии соблюдения условий эксплуатации: стабильное электропитание в заданном диапазоне напряжений, влажность и температура воздуха, неагрессивная газовая среда, отсутствие ударных воздействий и вибраций. Внутри корпуса регистратора нет никаких частей, требующих периодического осмотра и/или профилактики.

7. Указания мер безопасности

При монтаже и эксплуатации прибора необходимо руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Минэнерго России 13.01.2003г и межотраслевыми правилами по охране труда. Помещение, в котором устанавливается прибор, должно отвечать требованиям, изложенным в «Правилах устройства электроустановок» (Главгосэнергонадзор России, М., 1998г.).

8. Правила хранения и транспортирования

Климатические условия транспортирования должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха от минус 50⁰С до плюс 50⁰С;
- относительная влажность воздуха до 98% при 25⁰С;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов» (издательство «Транспорт», 1983г).

Хранение прибора должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5⁰С до +40⁰С и относительной влажности воздуха не более 80%. В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

9. Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации прибора устанавливается 1 год, считая с даты передачи прибора в эксплуатацию.

Изготовитель в период гарантийного срока эксплуатации прибора имеет право осуществлять надзор за правильностью эксплуатации с целью повышения качества и эффективности эксплуатации.

Вышедшие из строя в течение гарантийного срока эксплуатации узлы прибора подлежат замене или ремонту силами предприятия-изготовителя за счет средств изготовителя.

Пользователь лишается права на безвозмездный ремонт в гарантийный период в случае нарушения пломб, при механических повреждениях пользователем, если устранение неисправностей прибора производилось лицом, не имеющим права выполнения ремонта и технического обслуживания.