



ДЕКАСТ

Руководство по эксплуатации

ДЕКАСТ ВСКМ iWAN NB-IoT

v1.8



decast.com

Оглавление

Аннотация.....	4
Журнал изменений.....	4
Введение.....	5
Описание изделия.....	6
Габаритные и присоединительные размеры.....	7
Технические характеристики.....	7
Монтаж изделия.....	8
Эксплуатация.....	10
Принцип работы.....	10
Снятие данных с устройств.....	13
Визуальный съем.....	13
Радиоинтерфейс.....	14
Оптический порт.....	16
Время фиксации показаний.....	17
Значение объема воды при заданном расходе.....	17
Значение моментального расхода.....	18
Протокол информационного обмена.....	18
Общие сведения.....	18
Поддерживаемые функции.....	18
Поддерживаемые каналы текущих значений.....	19
Поддерживаемые архивные каналы.....	20
Поддерживаемые параметры.....	20
Поле ошибок.....	24
Формат сообщений NB-IoT.....	26
Общие сведения.....	26
Использование SenML.....	26
Передаваемые объекты.....	28
Автономность устройства.....	28
Поверка и межповерочный интервал.....	28
Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации.....	29

Указания по эксплуатации.....	29
Указания по транспортировке.....	30
Указания по хранению.....	30
Указания по утилизации.....	30
Комплект поставки.....	30
Гарантии изготовителя.....	31

Аннотация

Характеристики документа	Значение
Название документа	Руководство по эксплуатации ДЕКАСТ ВСКМ iWAN NB-IoT
Дата последнего изменения	26.05.2025
Текущая редакция документа	1.8
Статус	Утверждено
Описание документа	Руководство по эксплуатации ДЕКАСТ ВСКМ iWAN NB-IoT

Журнал изменений

Номер изменения	Дата изменения	Автор	Описание изменения
№ 1.0	14.10.2021	Шурыгин Р. А.	Начальная версия
№ 1.1	20.10.2021	Шурыгин Р. А.	Обновление иллюстраций
№ 1.2	02.11.2021	Шурыгин Р. А.	Обновление иллюстраций
№ 1.3	21.11.2023	Федяев С. Р.	Реструктуризация, обновление данных
№ 1.4	26.12.2023	Федяев С. Р.	Обновление данных
№ 1.5	26.01.2024	Федяев С. Р.	Обновление иллюстраций
№ 1.6	26.02.2024	Федяев С. Р.	Исправление ошибок
№ 1.7	29.08.2024	Федяев С. Р.	Обновление информации об ошибках
№ 1.8	26.05.2025	Федяев С. Р.	Добавление информации об отображении ошибок на дисплее и новых пунктах меню устройства, изменение описания ошибок прорыва и протечки, добавление описания протокола информационного обмена и формата сообщений NB-IoT

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о счетчике воды ДЕКАСТ ВСКМ iWAN NB-IoT (далее ВСКМ iWAN NB-IoT, счетчик или устройство) производства ООО «Декаст», предназначенном для измерения объема питьевой воды по СанПиН 2.1.4.1074-01 и воды в тепловых сетях и системах теплоснабжения по СНиП 2.04.07, в жилых домах, а также в промышленных зданиях при учетных операциях, получения дополнительных параметров аналитическим способом, их хранения и передачи конечному пользователю по радиointерфейсу. Документ предназначен для аттестованных специалистов, обеспечивающих монтаж и эксплуатацию устройства, проектирование интеллектуальных систем учета водоснабжения, таких как «Smart Metering», «Умный Дом» и др.

Описание изделия

Счетчик воды ВСКМ iWAN NB-IoT состоит из двух основных частей: проточной части и электронного блока. На передней панели счетчика находится дисплей. Общий вид устройства представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Общий вид устройства

Проточная часть состоит из измерительной камеры и крыльчатки, вращающейся на оси в измерительной камере.

Электронный блок состоит из платы с дисплеем, вычислительного микроконтроллера, оптического порта, радиointерфейса с антенной и SIM-картой, датчика оборотов крыльчатки в проточной части и элемента питания.

Счетчик ВСКМ iWAN NB-IoT измеряет потребление воды, обнаруживает нештатные ситуации (ошибки), записывает данные в почасовой архив и передает их конечному потребителю по радиointерфейсу.

Габаритные и присоединительные размеры

Чертеж общего вида устройства представлен на рисунке 2.

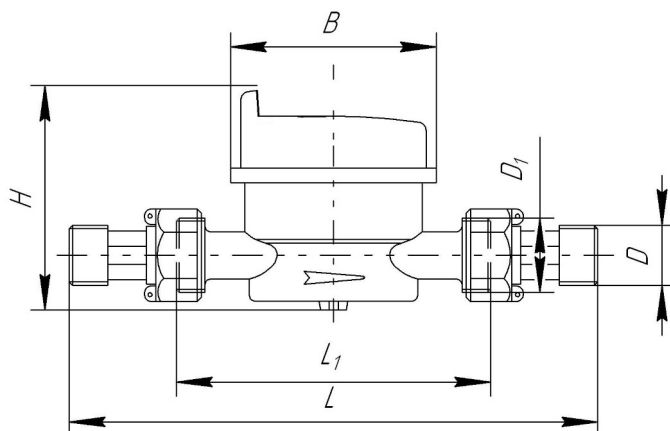


Рисунок 2 — Чертеж общего вида

Габаритные размеры устройства приведены в таблице ниже.

Диаметр условного прохода	L, мм	L ₁ , мм	H, мм	B, мм	D ₁ , дюйм	D, дюйм	Масса, кг, не более
ДУ15	170(130)	110(80)	85	77	G ³ / ₄	G ¹ / ₂	0,6(0,5)
ДУ20	230	130	85	77	G1	G ³ / ₄	0,7

Технические характеристики

Параметр	Значение					
Диаметр условного прохода, ДУ, мм	15			20		
Метрологический класс*	A	B	C	A	B	C
Минимальный расход воды Q _{min} , м³/ч	0,06	0,03	0,015	0,10	0,05	0,025
Переходный расход воды Q _t , м³/ч	0,15	0,12	0,023	0,25	0,20	0,038
Номинальный расход воды Q _n , м³/ч	1,50			2,50		
Максимальный расход воды Q _{max} , м³/ч	3,00			5,00		
Порог чувствительности, м³/ч, не более	0,010			0,0125		
Диапазон температуры воды, °C	от +5 до +95					

Параметр	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков, %:	
- от Q_{min} до Q_t	± 5
- от Q_t до Q_{max} , включительно	± 2
Номинальное давление, МПа, не более	1,6
Потеря давления на Q_{max} , МПа, не более	0,1
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от +5 до +50
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 110
Максимальная выходная мощность, дБм	23
Частотный диапазон, band	3, 8, 20
Ёмкость счетного механизма в обычном режиме, м ³	99999,9999
Цена деления (дискретность) контрольной шкалы индикаторного устройства в обычном режиме, м ³	0,0001
Напряжение встроенного элемента питания, В	3,6
Ёмкость встроенного элемента питания, мАч	3500
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015	IP54
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	110000
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6
Срок службы, лет, не менее	12
*А – при вертикальном и наклонном монтаже устройства; В, С при горизонтальном монтаже устройства	

Монтаж изделия



Примечание:

Перед установкой рекомендуется осуществить проверку качества связи, воспользовавшись специальным тестером или передав внеочередное сообщение с ВСКМ iWAN NB-IoT.

Устройство устанавливается в помещении или специальном павильоне с температурой окружающего воздуха от +5 до +50 °C и относительной влажностью не более 95%. Место

установки устройства должно обеспечивать свободный доступ для осмотра, снятия показаний и гарантировать его эксплуатацию без повреждений.

Устройство устанавливается в трубопровод с соблюдением следующих условий:

- направление потока должно соответствовать направлению стрелки на корпусе;
- рекомендуется производить установку на горизонтальном трубопроводе;
- присоединение устройства к трубопроводу должно быть герметичным и выдерживать давление 1,6 МПа (16 кгс/см²);
- длины прямых участков до и после устройства обеспечиваются комплектом монтажных частей, поставляемым вместе с устройством;
- установка осуществляется таким образом, чтобы устройство всегда было заполнено водой.

Присоединение к трубам с диаметром большим или меньшим диаметра входного патрубка устройства осуществляется конусными промежуточными переходниками, устанавливаемыми вне зоны прямолинейных участков.

Перед устройством рекомендуется устанавливать фильтр.

Запрещается проводить вблизи устройства сварочные работы.

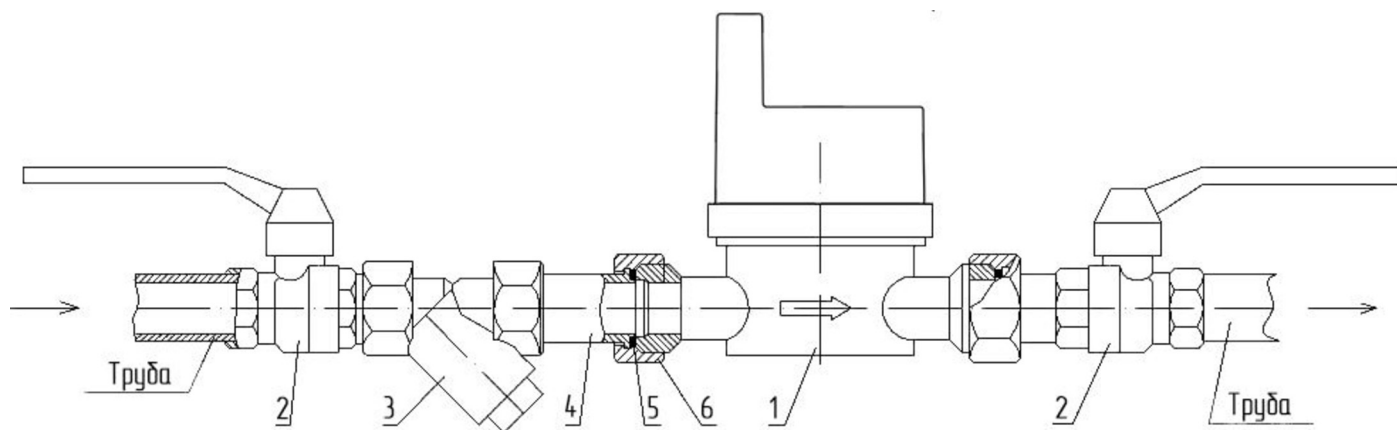
Допускается установка устройства на вертикальном трубопроводе при фронтальном или наклонном положении дисплея электронного блока. При этом увеличиваются значения минимального и переходного расходов, соответствующие метрологическому классу А.

Заполнение устройства водой необходимо производить плавно во избежание повышенной вибрации и гидравлических ударов.

При установке не допускать перекосов соединительных деталей и значительных усилий при затягивании резьбовых соединений. Момент затяжки должен быть не более 40 Н·м, следует использовать ключ динамометрический по ГОСТ Р 51254.

Если устройство укомплектовано паронитовыми прокладками, то перед монтажом их необходимо выдержать в горячей воде 7-10 минут при температуре 70-80 °С. Паронитовые прокладки повторному использованию не подлежат.

Рекомендуемая схема монтажа приведена на рисунке 3.



1. Счетчик воды
2. Шаровый кран
3. Косой фильтр грубой очистки
4. Штуцер
5. Прокладка
6. Гайка

Рисунок 3 — Рекомендуемая схема монтажа

Эксплуатация

Принцип работы

Поток воды попадает в измерительную камеру проточной части устройства, внутри которой на специальных опорах вращается крыльчатка, а затем поступает в выходной патрубок. Ось вращения крыльчатки расположена перпендикулярно потоку воды — таким образом, скорость вращения пропорциональна скорости потока протекающей воды (мгновенному расходу), а количество оборотов пропорционально количеству (объему) воды, прошедшей через счетчик. Передача вращения крыльчатки к датчикам устройства осуществляется при помощи магнитной связи.

Вычислитель электронного блока считает количество оборотов крыльчатки и время между оборотами, на основании которых вычисляет объем и мгновенный расход воды, а также другие параметры, указанные в разделе «Параметры устройства». Объем прошедшей воды хранится нарастающим итогом для прямого и обратного направлений вращения крыльчатки, то есть в устройстве сохраняются значения объемов воды, прошедшей в прямом и обратном направлениях с начала эксплуатации устройства.

Устройство фиксирует и сохраняет в почасовой архив глубиной 448 часов значения объемов прямого и обратного потоков воды, мгновенного расхода, объема воды при расходе, превышающем максимальный, а также температуру окружающей среды и ошибки в случае их возникновения. Фиксация происходит в 00 минут 00 секунд каждого часа.

ВСКМ iWAN NB-IoT передает указанные выше параметры в виде регулярных сообщений по радиointерфейсу согласно заданному периоду передачи. Если выбран период отправки «10 минут» или реже, устройство разбивает этот период на 12 одинаковых интервалов, конкретный интервал отправки регулярных сообщений выбирается в зависимости от серийного номера устройства, а время отправки внутри этого интервала выбирается случайным образом. Формат регулярных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

При воздействии на устройство магнитом в течение 3-10 секунд в области на корпусе, помеченной наклейкой с магнитом (рисунок 4), ВСКМ iWAN NB-IoT немедленно отправляет внеочередное сообщение. Формат внеочередных сообщений описан в разделе «Формат сообщений NB-IoT».



Рисунок 4 — Место воздействия магнита на устройство

В устройстве реализован механизм повторной отправки сообщений в случае отсутствия связи. Если устройству не удалось произвести отправку, данные из сообщения помечаются как «не отправленные» и будут отправлены при следующем сеансе связи.

Беспроводной интерфейс представляет собой GSM-модуль, работающий в сетях NB-IoT. Связь в сетях NB-IoT обеспечивается оператором сотовой связи.

Устройство оснащено датчиками снятия и магнитного поля. Датчик снятия отслеживает целостность устройства и фиксирует момент отделения электронного блока от проточной части, при этом устройство отправляет внеочередное сообщение с информацией о происшествии. Датчик магнитного поля используется для взаимодействия пользователя с устройством и активации оптического порта. Долговременное воздействие магнитного поля может привести к нарушению работы устройства, поэтому спустя одну минуту такого воздействия ВСКМ iWAN NB-IoT отправляет внеочередное сообщение с информацией об этом.

Кроме того, устройство также оснащено внутренними часами реального времени, синхронизированными со всемирным координированным временем (UTC). Синхронизация осуществляется через компонент сети NB-IoT C-SGN (Cellular IoT Serving Gateway Node) при каждом сеансе связи.

Устройство работает от встроенного элемента питания в течение времени, указанного в разделе «Автономность устройства».

На плате устройства размещен суперконденсатор, позволяющий ВСКМ iWAN NB-IoT работать без сбоев в случае кратковременного повышения нагрузки при передаче сообщений или полного отключения питания при замене элемента питания (благодаря остаточному заряду на суперконденсаторе). Если в ходе эксплуатации батарея устройства разрядилась полностью, произойдет сброс внутреннего микроконтроллера и при следующем включении вычислитель восстановит свое состояние на момент последней записи в часовом архиве, сбросив время и показания счетчика на начало этого часа. Помимо этого, при замене элемента питания произойдет первичная зарядка суперконденсатора длительностью несколько десятков секунд.

Снятие данных с устройств

Получение данных с ВСКМ iWAN NB-IoT возможно следующим образом:

- Визуальный съем;
- Радиоинтерфейс;
- Оптический порт.

Визуальный съем

На дисплее счетчика ВСКМ iWAN NB-IoT отображаются следующие пункты меню:

1. Текущие показания (объем воды в прямом направлении), м^3 ;
2. Текущий расход, $\text{м}^3/\text{ч}$;
3. Текущие показания с повышенной разрядностью, м^3 ;
4. Значение датчика снятия электронного блока с проточной части.

Текущие показания отображаются на дисплее с разрядностью 4 знака после запятой. Длительное воздействие магнитом (4-10 секунд) на корпус счетчика в помеченном наклейкой месте в данном пункте меню приводит к отправке внеочередного сообщения.

Максимальное значение текущих показаний, которое отображается на дисплее - «99999,9999 м^3 ». При дальнейшем увеличении объема в прямом направлении на дисплее отображается значение «00000,0000 м^3 ».

Текущий расход отображается на дисплее с разрядностью 3 знака после запятой, перед значением стоит буква «F» с точкой.

Показания с повышенной разрядностью отображаются на дисплее с разрядностью 5 знаков после запятой, перед значением стоит буква «A» с точкой. Длительное воздействие магнитом (4-10 секунд) на корпус счетчика в помеченном наклейкой месте в данном пункте меню приводит к обнулению текущего измеряемого объема.

Перед значением расстояния, которое измеряет датчик снятия электронного блока с проточной части, стоит буква «P» с точкой.

Переход между пунктами меню осуществляется кратковременным воздействием магнитом (1-3 секунды) на корпус счетчика в помеченном наклейкой месте. Возврат на 1-й пункт меню из пунктов 2 и 4 осуществляется автоматически через 1 минуту неактивности, из пункта 3 — через 20 минут неактивности.

Радиоинтерфейс

Устройство передает пользователю информацию с помощью радиоинтерфейса в сетях NB-IoT оператора МТС, карта покрытия находится на официальном сайте оператора (<https://moskva.mts.ru/personal/podderzhka/zoni-obsluzhivaniya/nasha-set?on=nb-iot>).

Для передачи информации устройство использует два типа сообщений — регулярные и внеочередные.

Регулярные сообщения устройство отправляет в соответствии с установленным на заводе-изготовителе или измененным пользователем графиком отправки регулярных сообщений. По умолчанию на заводе-изготовителе устанавливается оптимальное значение периодичности отправки регулярных сообщений, позволяющее выдержать необходимый режим потребления энергии элемента питания — 12 часов.

Перечень возможных значений периодичности отправки регулярных сообщений:

- 10 минут;
- 30 минут;
- 1 час;
- 2 часа;
- 4 часа;
- 6 часов;
- 8 часов;
- 12 часов;
- 24 часа;
- 1 неделя;
- 1 месяц.

Количество внеочередных сообщений и период сброса могут быть ограничены. По умолчанию ограничение составляет 15 сообщений в месяц. Счетчик внеочередных

сообщений обновляется каждое первое число календарного месяца. При попытке отправить внеочередное сообщение в случае, если установленный лимит исчерпан, на дисплее счетчика отобразится надпись «Limit» (рисунок 5).



Рисунок 5 — Лимит внеочередных сообщений исчерпан

В течение всего срока отправки сообщения сообщения на дисплее счетчика отображается надпись «Send» (Рисунок 6).



Рисунок 6 — Отправка сообщения

При успешной отправке на дисплее отображается информация о качестве сигнала (рисунок 7):

- RSSI (Received Signal Strength Indicator) – показатель уровня принимаемого сигнала;
- RSRP (Reference Signal Received Power) – среднее значение мощности принятых пилотных сигналов или уровень принимаемого сигнала с базовой станции;
- RSRQ (Reference Signal Received Quality) – характеристика качества принимаемого сигнала с базовой станции.



Рисунок 7 — Информация о качестве сигнала

Индикация информации о каждом параметре длится 3 секунды, после чего на дисплее вновь отображается текущий объем воды, протекшей в прямом направлении.

В случае, если отправка сообщения не удалась, на дисплее отображается надпись «Send Fail» (рисунок 8).

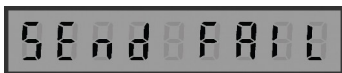


Рисунок 8 — Отправка сообщения не удалась

Оптический порт

На лицевой панели устройства расположен оптический порт (рисунок 9), работающий согласно ГОСТ IEC 61107-2011. Порт предназначен для считывания архива, текущих показаний, настройки и перепрошивки устройства.



Примечание:

Обновление прошивки — длительный и энергозатратный процесс, частое обновление может привести к существенному сокращению срока службы устройства от элемента питания.

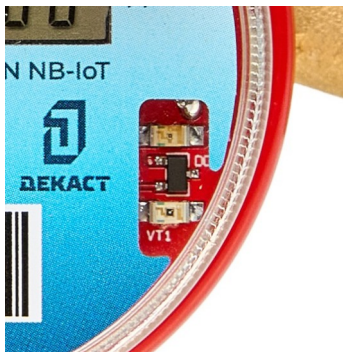


Рисунок 9 — Оптический порт



Примечание:

Для функционирования оптического порта используется свет с длиной волны 800-1000 нм — оптическое излучение, не видимое человеческому глазу, но интенсивно излучаемое некоторыми источниками света, такими как солнце или лампы накаливания. При ярком освещении, особенно под прямыми солнечными лучами, в работе оптического порта могут возникать сбои.

Оптический порт активируется посредством воздействия на него магнитным полем при подключении к порту адаптера с оптической головкой, оборудованной магнитной шайбой. Порт автоматически отключается при снятии оптической головки или через минуту отсутствия коммуникации через него.

Формат соединения — 600/8-N-1, где 600 — скорость передачи данных в бодах, а 8-N-1 — вид передаваемых информационных пакетов (8 бит полезной информации, 1 стоп-бит, отсутствие служебного бита проверки на четность/нечетность). Формат взаимодействия описан в разделе «Протокол информационного обмена».

Время фиксации показаний

Текущие дата и время отсчитываются внутренними часами устройства. Время фиксации показаний представлено в абсолютном формате UNIX-time с точностью до секунды.

Внутреннее время и часовой пояс устройства автоматически настраиваются в соответствии со временем, установленным в сети оператора связи, в которой работает устройство, после успешного сеанса связи.

Значение объема воды при заданном расходе

Устройство позволяет определить профиль расхода воды, рассчитывая объем воды, прошедшей через счетчик при заданных диапазонах расхода. Диапазоны расхода задаются при производстве и по умолчанию соответствуют следующим значениям:

- Менше минимального расхода ($Q_{\min}$);
- От минимального расхода ($Q_{\min}$) до переходного расхода (Q_t);
- От переходного расхода (Q_t) до номинального расхода (Q_n);
- Больше номинального расхода (Q_n).

Показатель Percent позволяет потребителю оценить показатели расхода в процентах:

- Percent_t — процент от общего объема воды, прошедший при расходах от $Q_{\min}$ до Q_t ;
- Percent_n — процент от общего объема воды, прошедший при расходах от Q_t до Q_n ;
- $\text{Percent}_{\max}$ — процент от общего объема воды, прошедший при расходе больше Q_n .

Процент от общего объема воды ($Percent_0$), прошедший при расходе меньше Q_{min} , рассчитывается следующим образом:

$$Percent_0 = 100 - Percent_{max} - Percent_n - Percent_t, \%$$



Примечание:

В сообщениях может передаваться не число процентов, а доля. Например, может быть передана доля 1/256, т. е. 128/256 – это 50%, 30/256 – это 12%. Более подробная информация представлена в разделе «Формат сообщений NB-IoT».

Значение моментального расхода

Устройство анализирует моментальный расход и фиксирует значения минимального ($Q_{PeakMin}$) и максимального ($Q_{PeakMax}$) расходов за отчетный период.



Примечание:

При анализе моментального расхода для фиксирования значения минимального расхода за отчетный период учитывается только расход больше $0,5 \cdot Q_{min}$.

Протокол информационного обмена

Общие сведения

Протокол информационного обмена основан на документе «Decast Serial Bus Protocol (DSBP)».

Поддерживаемые функции

Поддерживаемые функции представлены в таблице ниже.

Код функции	Название функции	Версия ПО
0x01	Чтение каналов текущих значений	-
0x03	Запись каналов текущих значений	-

Код функции	Название функции	Версия ПО
0x04	Чтение системного времени	-
0x05	Запись системного времени	-
0x06	Чтение архивных каналов по меткам времени	Добавлено в версии 1.11
0x0A	Чтение настроечных параметров	-
0x0B	Запись настроечных параметров	-
0x11	Чтение нескольких параметров	Добавлено в версии 1.21
0x12	Запись нескольких параметров	Добавлено в версии 1.21
0x13	Чтение каналов текущих значений по номеру	Добавлено в версии 1.21
0x14	Запись каналов текущих значений по номеру	Добавлено в версии 1.21

Поддерживаемые каналы текущих значений

Поддерживаемые каналы текущих значений представлены в таблице ниже.

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Суммарный объем, м ³	8	0x00000080	float	RW	Да	-
Мгновенный поток, м ³ /ч	9	0x00000100	float	R	N/A	-
Температура устройства, °C	12	0x00000800	float	R	N/A	Добавлено в версии 1.16
Сбросы / ошибки	13	0x00001000	uint16 + uint16	R*	N/A	-
Обратный объем, м ³	18	0x00020000	float	RW	Да	-
Объем воды, прошедший при расходе выше Q _{max} , м ³	19	0x00040000	float	RW	Да	Добавлено в версии 1.16
Прямой объем, мкл	35	-	uint64	RW	Да	Добавлено в версии 1.32
Мгновенный поток, л/ч	36	-	uint32	R	N/A	Добавлено в версии 1.32
Обратный объем, мкл	41	-	uint64	RW	Да	Добавлено в версии 1.32

Канал	Номер	Маска	Тип	Доступ	Защита	Версия ПО
Объем воды, прошедший при расходе выше $Q_{\max}$, мкл	42	-	uint64	RW	Да	Добавлено в версии 1.32
* см. раздел «Поле ошибок», с версии ПО 1.27 ошибка достижения лимита внеочередных сообщений может быть считана через параметр 0x0006						

Поддерживаемые архивные каналы

Поддерживаемые архивные каналы представлены в таблице ниже.

Архивный канал	Маска	Тип	Версия ПО
Суммарный объем, м ³	0x00000080	float	Добавлено в версии 1.11
Обратный объем, м ³	0x00000100	float	Добавлено в версии 1.21
Сбросы / ошибки	0x00001000	uint16 + uint16	Добавлено в версии 1.11
Обратный объем, м ³	0x00020000	float	Добавлено в версии 1.11, удалено после версии 1.20
Ошибки	0x02000000	uint32	Добавлено в версии 1.27
* см. раздел «Поле ошибок»			

Поддерживаемые параметры

Поддерживаемые параметры представлены в таблице ниже.

Параметр	Номер	Доступ	Защита	Версия ПО
Адрес	0x0002	RW	Да	-
Версия ПО	0x0005	R	N/A	-
Слово текущих ошибок	0x0006	R	N/A	-
Количество сбросов	0x0007	RW	Да	-
Напряжение батареи	0x000A	R	N/A	Добавлено в версии 1.19
Коэффициент проточки	0x0013	RW	Да	-

Параметр	Номер	Доступ	Защита	Версия ПО
Скорость оптического интерфейса	0x0032	RW	Да	-
Инициализация сессии обновления ПО	0x0033	W	Нет	-
Запись блоков ПО	0x0034	RW	Нет	-
Финализация обновления ПО	0x0035	W	Нет	-
Состояние загрузчика	0x0036	RW	Нет	-
Серийный номер МК	0x003F	R	N/A	-
Тип прибора	0x0040	R	Да	-
Часовой пояс	0x0043	RW	Нет	-
Год выпуска	0x004A	RW	Да	-
Количество и тип датчиков оборотов	0x004E	RW	Да	-
К линеаризации [0]	0x0061	RW	Да	-
...	...	...		...
К линеаризации [13]	0x006E	RW	Да	-
Магнитный тип крыльчатки	0x006F	RW	Да	-
Поток прорыва, л/ч	0x0070	RW	Нет	-
Время прорыва, с	0x0071	RW	Нет	-
Поток протечки, л/ч	0x0072	RW	Нет	-
Время протечки, с	0x0073	RW	Нет	-
Номинальная емкость батареи	0x0074	RW	Да	Добавлено в версии 1.11
Израсходованная емкость	0x0075	RW	Да	Добавлено в версии 1.11
Минимальная длительность отсутствия расхода	0x008C	RW	Нет	Добавлено в версии 1.27
Пороговый расход срабатывания сторожа	0x008D	RW	Нет	Добавлено в версии 1.27
Отправка внеочередного сообщения	0x0105	W	Нет	Добавлено в версии 1.32
Тип авторизации подключения к сети	0x016C	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
Логин подключения к сети	0x016D	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32

Параметр	Номер	Доступ	Защита	Версия ПО
Пароль подключения к сети	0x016E	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
Маска частотных диапазонов LTE	0x016F	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.28
Информация о NB-IoT модуле	0x0170	R	N/A	-
Способ подключения	0x0172	RW	Да	Добавлено в версии 1.32
APN подключения	0x0174	RW	Сервис*	-
Адрес/IP сервера	0x0175	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
Порт сервера	0x0176	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
Логин от сервера	0x0177	RW	Сервис*	-
Пароль от сервера	0x0178	W	Сервис*	-
Таймаут подключения к сети	0x0179	RW	Да	Добавлено в версии 1.32
IMEI	0x017B	R	N/A	Добавлено в версии 1.32
IMSI	0x017C	R	N/A	-
Счетчик переданных сообщений	0x017D	RW	Да	-
Счетчик принятых сообщений	0x017E	RW	Да	-
Сервисный пароль	0x017F	W	Нет/ Сервис*	-
Период передачи сообщений	0x0180	RW	Сервис*	-
RSSI	0x0181	R	N/A	-
SNR	0x0182	R	N/A	-
T3412	0x0183	RW	Сервис*	-
T3324	0x0184	RW	Сервис*	-
Реконфигурация модуля	0x0186	W	Нет	-
Синхронизация времени с сетью	0x0187	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.30
Синхронизация часового пояса с сетью	0x0188	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32

Параметр	Номер	Доступ	Защита	Версия ПО
Максимальное количество внеочередных сообщений в лимитный интервал	0x018B	RW	Сервис*	-
Количество переданных внеочередных сообщений в текущий лимитный интервал	0x018C	RW	Сервис*	-
Идентификатор лимитного интервала	0x018D	RW	Сервис*	-
Канал публикации MQTT	0x018E	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
Канал подписки MQTT	0x018F	RW	Сервис*	Добавлено в версии 1.32
* Доступ на запись разрешен после записи сервисного пароля				

Напряжение батареи: устройство передает значение напряжения встроенного элемента питания. Измерение напряжения происходит непосредственно перед отправкой.

APN (Access Point Name) подключения: сетевой параметр, определяющий как и с какими серверами будет работать устройство. Изменение этого параметра может привести к невозможности получать сообщения с устройства.

Период передачи сообщений: устройство передает регулярные сообщения с установленной периодичностью (см. раздел «Радиоинтерфейс»). Для значений «1 минута» и «5 минут» отправка сообщений происходит сразу по наступлению времени отправки, для остальных значений точное время отправки определяется случайным образом в заданном временном интервале. Частая отправка сообщений может негативно сказаться на продолжительности работы устройства от встроенного элемента питания.



Примечание:

APN подключения и периодичность передачи сообщений — критически важные для работы устройства параметры, их изменение доступно только после авторизации на устройстве. Для изменения этих параметров необходим уникальный для каждого устройства пароль, который можно получить на странице электронного паспорта устройства (имея необходимый уровень доступа). Доступ обеспечивается либо при помощи PIN-кода из наклейки с QR-кодом устройства, либо при помощи непосредственного сканирования QR-кода из паспорта и дальнейшего перехода на страницу с электронным паспортом.

Поле ошибок

Перечень ошибок, которые может обнаружить устройство, представлен в таблице ниже.

Флаг	Описание	Маска
ERROR_REMOVE	Отсоединение электронного блока от проточной части	0x0002
ERROR_DEV_TEMP	Температура устройства вне допустимого диапазона	0x0004
ERROR_DEV_RESET	Устройство сброшено/перезагружено	0x0010
ERROR_MAGNET	Наличие магнита	0x0100
ERROR_FS	Ошибка датчиков оборотов крыльчатки	0x0200
ERROR_BREAK	Наличие прорыва	0x0400
ERROR_LEAK	Наличие протечки	0x0800
ERROR_REVERSE	Наличие обратного потока	0x1000
ERROR_SENTRY	Срабатывание сторожа расхода	0x8000
ERROR_MSG_LIMIT	Достигнут лимит внеочередных сообщений за период	0x10000

До версии 1.27 включительно все ошибки соответствовали ошибкам в объекте err спецификации DNMF:

Флаг	Описание	Маска
ERROR_REVERSE	Наличие обратного потока	0x0001
ERROR_LEAK	Наличие протечки	0x0002
ERROR_BREAK	Наличие прорыва	0x0004
ERROR_MAGNET	Наличие магнита	0x0008
ERROR_REMOVE	Отсоединение электронного блока от проточной части	0x0010
ERROR_DEV_RESET	Устройство сброшено/перезагружено	0x0020
ERROR_MSG_LIMIT	Достигнут лимит внеочередных сообщений за период	0x0040
ERROR_FS	Ошибка датчиков оборотов крыльчатки	0x0080
ERROR_DEV_TEMP	Температура устройства вне допустимого диапазона	0x0100

В случае возникновения ошибок устройство заносит информацию о них в почасовой архив вне зависимости от длительности наличия нештатных ситуаций или частоты их появления.

Отсоединение электронного блока от проточной части: устройство контролирует соединение электронного блока и проточной части и при его нарушении отмечает факт вскрытия корпуса, при этом на дисплее устройства каждые 20 секунд появляется надпись «E00000010». Предупреждение сбрасывается и надпись перестает появляться на дисплее, если соединить электронный блок и проточную часть.

Температура устройства вне допустимого диапазона: устройство контролирует температуру окружающей среды и в случае ее выхода за указанный в разделе «Технические характеристики» диапазон отмечает факт работы вне допустимого диапазона. При возврате температуры окружающей среды к допустимым значениям предупреждение о температуре вне допустимого диапазона сбрасывается.

Устройство сброшено/перезагружено: устройство фиксирует ошибку в случае сильного электростатического воздействия, замены внутреннего элемента питания и любого другого кратковременного или длительного отключения устройства.

Наличие магнита: при воздействии магнита на устройство длительностью более 60 секунд фиксируется факт воздействия магнитного поля. Предупреждение сбрасывается при снятии магнита с устройства.

Ошибка датчиков оборотов крыльчатки: устройство контролирует получение сигналов от датчиков оборотов крыльчатки и в случае некорректной работы датчиков или отсутствия их сигналов фиксирует ошибку датчиков оборотов крыльчатки, при этом на дисплее устройства каждые 20 секунд появляется надпись «E00000100». Предупреждение не сбрасывается, необходимо отправить устройство в ремонт.

Наличие прорыва/протечки: устройство отмечает возможную разгерметизацию соединений трубопроводов, которую можно разделить на две категории в зависимости от расхода воды и продолжительности утечки: прорыв и протечку.

Прорыв характеризуется значительным расходом воды, превышающим пороговое значение расхода для определения наличия прорыва (по умолчанию пороговое значение равно переходному расходу), при короткой продолжительности (по умолчанию 3600 с).

Протечка характеризуется малым расходом воды, превышающим пороговое значение расхода для определения наличия протечки (по умолчанию пороговое значение равно минимальному расходу), при большой продолжительности (по умолчанию 7200 с).

При устранении возможной разгерметизации (значения указанных выше параметров опустились ниже пороговых значений) предупреждение о прорыве или протечке сбрасывается.

Наличие обратного потока: при отсутствии прямого потока воды и обнаружении обратного потока суммарным объемом более 1 л устройство отмечает факт наличия обратного потока. При появлении расхода в прямом направлении предупреждение о непрерывном обратном потоке сбрасывается.

Срабатывание сторожевого расхода: при появлении расхода выше установленного уровня после его длительного отсутствия (3 дня) устройство отмечает факт срабатывания сторожевого расхода. Предупреждение о срабатывании сторожевого расхода сбрасывается через 1 секунду после появления.

Достигнут лимит внеочередных сообщений за период: устройство фиксирует ошибку в случае достижения лимита внеочередных сообщений в установленный лимитный интервал. Предупреждение сбрасывается, когда наступает первый день следующего лимитного интервала.

Формат сообщений NB-IoT

Общие сведения

Формат сообщений NB-IoT основан на документе «Decast NB-IoT Message Format (DNMF)».

Использование SenML

Пакет данных формируется по протоколу SenML (Sensor Measurement Lists) и кодируется в формат CBOR (Concise Binary Object Representation).

Пример списка объектов в формате JSON после декодирования из CBOR приведен ниже.



Пример:

```
[  
  {  
    -3: 1747887232,  
    -4: "l",  
    2: 48420  
  },  
  {  
    1: "%EL",  
    2: 93  
  },  
  {  
    0: "sn",  
    2: 11200759  
  }  
]
```

В приведенном выше примере список объектов состоит из трех объектов. Содержимое первого объекта:

- **-3: 1747887232** — базовое время (UNIX) устройства на момент отправки сообщения;
- **-4: "l"** — единицы измерения (литры);
- **2: 48420** — значение на момент отправки.

Во втором объекте передается остаточный заряд батареи в процентах (расчетная величина).

Содержимое третьего объекта:

- **0: "sn"** — имя объекта (серийный номер);
- **2: 11200759** — значение.

В каждом сообщении от устройства может быть любой набор и порядок объектов в зависимости от его типа, настроек и уровня реализации тех или иных функций.

Передаваемые объекты

Сообщение может содержать следующие объекты:

- Объект `sn` – серийный номер;
- Объект `bat` – напряжение питающей батареи;
- Объект `err` – флаги текущих ошибок устройства;
- Объект `ar` – показания счетчика;
- Объект `imsi` – международный идентификатор мобильного абонента;
- Объект `rsrp` – среднее значение мощности принятых пилотных сигналов;
- Объект `rsrq` – характеристика качества принятых пилотных сигналов;
- Объект `rssi` – показатель уровня принимаемого сигнала;
- Объект `sigr` – отношение уровня полезного сигнала к уровню шума.

Автономность устройства

Автономность работы ВСКМ iWAN NB-IoT представляет собой минимальный гарантированный срок службы устройства от встроенного элемента питания и составляет 6 лет при условии стабильной связи и передачи не более трех сообщений в сутки.

Поверка и межповерочный интервал

Поверка устройства производится в соответствии с документом МИ 1592-2015 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки».

При поверке рекомендуется провести замену элемента питания. В устройстве используется литий-тионилхлоридная батарея типоразмера 18505 с номинальным напряжением 3,6 В и максимальным постоянным током разряда не менее 300 мА.

Межповерочный интервал составляет 6 лет.

Указания по эксплуатации, транспортировке, хранению и утилизации

Указания по эксплуатации

Наружная поверхность устройства должна содержаться в чистоте.

Не реже одного раза в неделю необходимо производить осмотр устройства. В случае загрязнения стекло протереть влажной, а затем сухой полотняной салфеткой. При осмотре проверяется наличие/отсутствие течи в местах соединения штуцеров с корпусом и штуцеров с трубопроводом. При выявлении течи необходимо подтянуть резьбовые соединения. Если течь не прекращается, необходимо заменить прокладку.

При выявлении течи из-под электронного блока или прекращении его функционирования устройство необходимо снять и отправить в ремонт.

После ремонта устройства необходимо провести процедуру его поверки.

Работа устройства может быть обеспечена только при соблюдении следующих условий эксплуатации:

- монтаж устройства выполнен в соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации;
- значения номинального Q_n и максимального Q_{max} расходов при эксплуатации устройства не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики»;
- при эксплуатации устройства на расходах ниже минимального Q_{min} погрешность счетчика не нормирована и может отличаться от значений, указанных в разделе «Технические характеристики»;
- в трубопроводе не должны иметь место гидравлические удары и вибрации, влияющие на работу устройства;
- эксплуатация на максимальном расходе допускается не более 1 часа в сутки.

При заметном снижении расхода воды необходимо прочистить входной фильтр от засорения.

Указания по транспортировке

Транспортирование счетчика производится любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в упаковке, предохраняющей от механических повреждений.

Транспортирование счетчика должно соответствовать условиям раздела 5 ГОСТ 15150.

Указания по хранению

Устройство должно храниться в упаковке предприятия-изготовителя согласно условиям раздела 3 ГОСТ 15150. В воздухе помещения, в котором хранится устройство, не должны содержаться коррозионно-активные вещества.

Указания по утилизации

Утилизация устройства должна осуществляться согласно требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Решение о прекращении эксплуатации и утилизации устройства принимает потребитель. Утилизация встроенного элемента питания устройства должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60086-4-2009 «Батареи первичные. Часть 4. Безопасность литиевых батарей».

Комплект поставки

Наименование	Количество
Счетчик ВСКМ iWAN NB-IoT	1 шт.
Комплект монтажных частей*	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Паспорт изделия	1 шт.

* - наличие и состав комплекта могут быть изменены по заказу.

Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям настоящего документа при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортировки и монтажа.

Гарантийный срок указан в паспорте на прибор.

Изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать устройство, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено его несоответствие техническим характеристикам. При этом безвозмездная замена или ремонт устройства производятся предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации, указанных в настоящем документе.

В гарантийном обслуживании может быть отказано в случае:

- наличия механических повреждений, дефектов, вызванных несоблюдением правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации устройств, а также следов механического или термического воздействия;
- дефектов, вызванных стихийными бедствиями и воздействием окружающей среды — наводнением, пожаром, атмосферными явлениями и т.п.;
- нарушения потребителем комплектности поставки.