

# PCY-05.03

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК  
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ



ПАСПОРТ  
АРВС.746967.125.100-01ПС

 **АРВАС**



2022-09-16  
2023-03-01

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	6
2.1 Технические характеристики .....	6
2.2 Рабочие условия .....	8
2.3 Метрологические характеристики .....	8
2.4 Габаритные размеры и масса .....	9
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	9
4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ РАСХОДОМЕРА .....	9
5 ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	9
6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА .....	10
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	11
8.1 Общие требования .....	11
8.2 Распаковка .....	11
8.3 Требования к месту установки и монтажу ДП .....	11
8.4 Монтаж электрических цепей .....	13
8.5 Интерфейс M-Bus .....	14
8.6 Модуль NB-IoT .....	14
8.7 Подготовка к работе .....	15
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	15
9.1 Общие сведения .....	15
9.2 Описание режима «Пользовательский» .....	16
9.3 Описание режима «Служебный» .....	23
9.4 Дополнительные возможности расходомера .....	27
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	27
11 ПОВЕРКА .....	28
12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ..	29
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	30
14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	31
15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	31
16 УЧЕТ РАБОТЫ .....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация заказа расходомера .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные и установочные размеры, масса расходомера .....	34

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий паспорт распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой РСУ-05.03 (далее – расходомер или прибор) и предназначен для ознакомления с правилами эксплуатации и порядком выполнения монтажных работ.

Перед началом монтажных работ и эксплуатацией прибора внимательно ознакомьтесь с настоящим паспортом.

Монтаж и подготовка к работе расходомера должны производиться в строгом соответствии с разделом паспорта «Монтаж и подготовка к работе».

В разделе паспорта "УЧЕТ РАБОТЫ" должны производиться отметки об обязательной первичной и периодической поверках, датах ввода расходомера в эксплуатацию, снятия расходомера на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта). Отметки производятся организацией, выполнявшей установку (поверку, ремонт). Отсутствие отметки дат ввода в эксплуатацию, снятия на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта) считается нарушением правил эксплуатации.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему расходомера изменения не принципиального характера без отражения в паспорте.

В паспорте приняты следующие сокращения:

ИВБ – измерительно-вычислительный блок;  
ДП – датчик потока;  
DN – номинальный диаметр условного прохода ДП;  
ПК – IBM совместимый персональный компьютер.

### **Запрещается:**

- на всех этапах работы с расходомером касаться руками пьезоэлементов и зеркал, находящихся во внутреннем канале ДП;
- проведение электросварочных работ при установленном расходе;
- производить сварку на трубе ДП;
- протекание сварочного тока через корпус прибора;
- установка и эксплуатация расходомера во взрывоопасных зонах всех классов.



## **ВНИМАНИЕ!**

При проведении сварочных работ расходомер должен быть демонтирован с трубопровода.

Расходомеры-счетчики ультразвуковые РСУ-05 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 07 7364 19, Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под № 82014-21, Государственном реестре средств измерений Казахстана под № KZ.02.03.00764-2021/13089 и имеют соответствующие сертификаты об утверждении типа средств измерений.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

Расходомер предназначен для измерения расхода и (или) объема акустически проницаемых жидкостей (питьевой и технической воды, теплоносителя в системах жидкостного теплоснабжения) в системах учета, автоматического контроля и управления.

Расходомер может использоваться в составе теплосчетчиков для коммерческого учета количества теплоты и теплоносителя, потребляемой жилыми и общественными зданиями, промышленными предприятиями.

Расходомер РСУ-05.03 осуществляет автоматическое **измерение:**

- среднего объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;
- времени наработки, ч;
- календарного времени с индикацией часов, минут, секунд, числа, месяца и года;
- суммарных объемов жидкости измеренных за время наработки в прямом и реверсивном направлении, м<sup>3</sup>;

### **Преобразование:**

- измеренного объема в импульсный выходной сигнал;
- обеспечивает передачу данных по интерфейсу M-Bus.

### **Сохранение в энергонезависимой памяти:**

- время наработки;
- объем воды за время наработки;
- установочные параметры (DN, максимальный и минимальный измеряемые расходы и др.)

Глубина архива регистрируемых параметров:

- часовых данных – 1 500;
- суточных данных – 365;
- месячных записей – 36;
- архив событий – 256.

Расходомер сохраняет информацию в энергонезависимой памяти при отключении питания в течение не менее 10 лет при соблюдении правил хранения и транспортирования.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 Технические характеристики

2.1.1 Диапазоны расходов для каждого типоразмера (номинального размера резьбового соединения) должны соответствовать таблице 2.1

Таблица 2.1

Резьбовое соединение	DN, мм	Диапазон измерения расходов			
		Минимальный расход, м <sup>3</sup> /ч q <sub>i</sub> (ГОСТ EN 1434-1) Q <sub>1</sub> (ГОСТ ISO 4064-1)	Переходный расход, м <sup>3</sup> /ч Q <sub>2</sub> (ГОСТ ISO 4064-1)	Постоянный расход, м <sup>3</sup> /ч q <sub>p</sub> (ГОСТ EN 1434-1) Q <sub>3</sub> (ГОСТ ISO 4064-1)	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч q <sub>s</sub> (ГОСТ EN 1434-1) Q <sub>4</sub> (ГОСТ ISO 4064-1)
G3/4	15	0,016	0,0256	1,6	2,0
G1	20	0,04	0,064	4,0	5,0
G1 1/4	25	0,063	0,10	6,3	7,875
G1 1/2	32	0,10	0,16	10,0	12,5
G2	40	0,16	0,256	16,0	20,0
-	50	0,63	1,00	63,0	78,75
-	80	1,60	2,56	160,0	200,0

2.1.2 Потребитель может устанавливать значение минимального  $q_{\downarrow}$  и максимального  $q_{\uparrow}$  порога измерения объемного расхода, в пределах от 0,25 до 10 %  $Q_3$  – для  $q_{\downarrow}$  и от 60 до 125 %  $Q_3$  – для  $q_{\uparrow}$ , при выходе за пределы которых расходомер формирует сообщение об ошибке.

2.1.3 Расходомер может осуществлять самодиагностику, а также контроль заполнения трубопровода жидкостью и наличия пузырьков воздуха в измеряемой среде.

2.1.4 Расходомер может осуществлять измерение объема жидкости при реверсивном движении жидкости в трубопроводе (по заказу) и формировать выходной сигнал «**признак реверса**» (клеммы R+ и R- расходомера).

2.1.5 Расходомер осуществляет преобразование измеренного объема жидкости в импульсный выходной сигнал (клеммы N+ и N- расходомера).

2.1.6 Длительность импульса импульсного выходного сигнала - 20 мс, минимальный период следования импульсов – 1 с.

2.1.7 Весовой коэффициент (л/имп) определяется в зависимости от номинального размера ДП расходомера в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2

Диаметр условного прохода DN, мм	Резьбовое соединение	Весовой коэффициент, л/имп
15	G3/4	1
20	G1	2
25	G1 1/4	2
32	G1 1/2	5
40	G2	5
50	-	20
80	-	50

2.1.8 Выходной каскад аппаратно выполнен как сигнал типа **«открытый коллектор»**. Напряжение на переходе коллектор - эмиттер не должно превышать 30 В. Ток нагрузки не должен превышать 10 мА.

2.1.9 Скорость передачи информации по последовательному интерфейсу 9600, 19200 бит/с. Максимальная длина линий связи для M-Bus – 1000 м.

2.1.10 Расходомер фиксирует как собственные неисправности, так и нештатные состояния системы отображая обозначение ошибки на ЖКИ (см. п. 9.1).

2.1.11 Питание расходомера осуществляется от встроенной батареи (тип – литий тионил-хлоридная (Li-SOCl<sub>2</sub>), номинальная емкость – 2 400 мА·ч, напряжение от 3,1 до 3,8 В (номинальное 3,6 В)). Встроенная батарея обеспечивает непрерывную работу расходомера в течение 10 лет при работе с отключенным импульсным выходом и выходом признака реверса, в течение 5 лет с активными импульсным выходом и выходом признака реверса. Замена батареи осуществляется подготовленными специалистами.

2.1.12 Расходомер опционально оснащается модулем передачи данных по технологии NB-IoT. При оснащении модулем расходомер в автоматическом режиме с заданным интервалом передает текущие и архивные данные на сервер (по умолчанию сервер infoteplo.by). Рекомендуемый интервал обмена – не чаще одного раза в сутки. Питание модуля осуществляется от отдельной батареи, замена батареи осуществляется подготовленными специалистами. При соблюдении рекомендаций по интервалу обмена и достаточном уровне сигнала базовой станции время работы модуля без замены батареи – до 5 лет.

2.1.13 Степень защиты корпуса расходомера от проникновения пыли и влаги соответствует IP54 (категория 2) по ГОСТ 14254.

2.1.14 Расходомер предназначен для круглосуточной работы.

2.1.15 Среднее время наработки на отказ при эксплуатации расходомера в рабочих условиях с учетом технического обслуживания, регламентируемого паспортом, не менее 80 000 часов.

2.1.16 Средний срок службы расходомера не менее 15 лет.

## 2.2 Рабочие условия

2.2.1 По условиям окружающей среды расходомеры относятся к классу исполнения А по ГОСТ EN 1434-1 и классу В по ГОСТ ISO 4064-1.

2.2.2 По виду электромагнитной обстановки расходомеры относятся к классу Е1 по ГОСТ ISO 4064-1.

2.2.3 Расходомеры соответствуют механическому классу М1 по ГОСТ EN 1434-1

2.2.4 Расходомеры с комплектом монтажных частей соответствуют классам чувствительности к возмущениям потока U0/D0 по ГОСТ ISO 4064-1 и не требуют дополнительных прямолинейных участков.

2.2.5 Температура измеряемой жидкости – от 0,1 °С до 130 °С.

2.2.6 Температура воздуха - от 5 °С до 55 °С.

2.2.7 Относительная влажность окружающего воздуха не должна превышать 95 % при 30 °С.

2.2.8 Атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

2.2.9 В случае, если расходомер используется в системе теплоснабжения, теплоноситель должен соответствовать требованиям к качеству подпиточной и сетевой воды «Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

2.2.10 Расходомер не предназначен для установки и эксплуатации во взрывоопасных зонах по ПУЭ.

2.2.11 Рабочее давление в трубопроводе до 1,6 МПа.

## 2.3 Метрологические характеристики

2.3.1 Расходомеры соответствуют классам точности 2 по ГОСТ ISO 4064-1 и ГОСТ EN 1434-1. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренного значения объема в импульсный выходной сигнал не превышают значений, приведенных в таблице 2.3.

2.3.2 По заказу измерение объема и расхода должно производиться как при прямом, так и при обратном направлении движения жидкости.

Таблица 2.3

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренного значения объема в импульсный выходной сигнал, %		
Класс точности по ГОСТ EN 1434-1 и ГОСТ ISO 4064-1	Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	
2	$Q_1 \leq Q < Q_2$	3 %
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	2 %



2.3.3 Относительная погрешность при измерении интервалов времени не более  $\pm 0,01$  %.

## 2.4 Габаритные размеры и масса

2.4.1 Габаритные и установочные размеры, масса расходомеров приведены в приложении Б.

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3.1

Обозначение	Примечание
Расходомер РСУ-05	В соответствии с заказом
Комплект монтажных частей	
Расходомер РСУ-05.03 Паспорт	
Расходомеры-счетчики ультразвуковые РСУ-05. Методика поверки МРБ МП. 2946-2020	По заказу

## 4 СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ РАСХОДОМЕРА

4.1.1 Расходомер является многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным символьным индикатором.

4.1.2 Значения измеряемых, вычисляемых и установочных параметров индицируются на символьном жидкокристаллическом индикаторе, установленном на передней панели ИВБ. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопки, находящейся на передней панели.

4.1.3 Расходомер поставляется со стандартным интерфейсом M-Bus, через который прибор производит обмен данными с компьютером (адаптером переноса данных, контроллером АСУ и т.д.).

4.1.4 Расходомер состоит из неотделяемых датчика потока (ДП) и установленного на нем измерительно-вычислительного блока (ИВБ). Конструкция обеспечивает возможность поворота ИВБ на датчике потока на 360 градусов с шагом в 90 градусов для обеспечения удобного снятия показаний с индикатора расходомера.

## 5 ПЛОМБИРОВАНИЕ

При выпуске с предприятия-изготовителя блоки расходомеров должны иметь следующие пломбы:

- в отверстиях крепления ответной части корпуса ДП;
- внутри корпуса ИВБ в месте крепления электронного блока к корпусу.

После выполнения монтажных работ и задания необходимых установок корпус ИВБ расходомера и присоединительные фитинги могут быть опломбированы представителями монтажной организации или представителями государственных органов надзора.

В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителями, предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

## **6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА**

Для выбора типоразмера расходомера необходимо знать диапазон расходов жидкости в трубопроводе, в котором будет устанавливаться ДП. Если диапазон расходов в данном трубопроводе укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров расходомера (см. табл. 2.1), то для обеспечения более устойчивой работы и повышения точности измерений следует выбирать расходомер меньшего типоразмера.

Если значение DN выбранного расходомера меньше внутреннего диаметра трубопровода, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор) с углом конусности не более 15°.

При выборе расходомера с меньшим DN следует учитывать увеличение вносимого гидравлического сопротивления.

## **7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Источником опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров являются:

- давление жидкости в трубопроводах до 1,6 МПа;
- температура жидкости (трубопровода) до 130 °С.

Безопасность эксплуатации расходомеров обеспечивается:

- прочностью корпуса ДП;
- герметичностью соединения ДП с трубопроводом;
- перед проведением работ с помощью измерительного прибора необходимо убедиться в том, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока.

При эксплуатации расходомера необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- не допускается эксплуатация расходомеров со снятыми крышками его составных частей;
- запрещается использовать расходомеры при давлении в трубопроводе, большем, чем рабочее давление ДП;
- запрещается демонтировать ДП до полного снятия давления в

трубопроводе.

При обнаружении внешних повреждений прибора следует связаться со специалистом по ремонту.

При установке и монтаже расходомеров необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.036, а также Правил пожарной безопасности и техники безопасности.

При эксплуатации необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий».

Для тушения пожара, при возгорании расходомера, разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

## 8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ



Монтаж расходомера должен производиться в строгом соответствии с требованиями к монтажу настоящего паспорта и утвержденным проектом установки персоналом, ознакомленным с эксплуатационной документацией на расходомер.

### 8.1 Общие требования

8.1.1 Место установки расходомеров должно соответствовать условиям, приведенным в разделе «Рабочие условия».

### 8.2 Распаковка

8.2.1 Перед установкой расходомера необходимо проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие коробок можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении. После вскрытия коробок теплосчетчик вынимают, освобождают от упаковочного материала. Затем проверяют комплектность согласно эксплуатационной документации.

### 8.3 Требования к месту установки и монтажу ДП



Перед началом работ на трубопроводе следует убедиться, что в выбранном месте установки ДП снято давление жидкости.



**ВНИМАНИЕ!** Установка расходомера (ДП) должна производиться после завершения всех сварочных, строительных и прочих работ.

8.3.1 При выборе места для установки следует руководствоваться следующими критериями: не следует устанавливать расходомер в ме-

стах, где возможно присутствие пыли или агрессивных газов, располагать вблизи мощных источников электромагнитных и тепловых излучений или в местах, подверженных тряске, вибрации или воздействию воды. Для предупреждения кавитации давление у входа в трубу датчика потока должно составлять не менее 1 бар.

8.3.2 Перед установкой датчика потока трубопровод рекомендуется промыть, чтобы удалить из него окалину, песок и другие твердые частицы. Прямые участки трубопровода для расходомеров обеспечиваются использованием комплекта присоединителей.

8.3.3 При монтаже датчиков потока необходимо соблюдать следующие условия:

- направление стрелки на корпусе счетчика должно совпадать с направлением потока воды в трубопроводе;

- присоединительные штуцеры соединить с трубопроводом, установить прокладки между датчиком потока и штуцерами, затянуть накидные гайки с моментом не более 40 Н·м (4 кгс·м);

- датчик потока должен быть установлен в трубопроводе без натягов, сжатий и перекосов;

- в теплоносителе не должны присутствовать пузырьки газов, запрещается установка теплосчетчика в верхней части трубопровода;

- датчик потока должен быть установлен так, чтобы он был всегда заполнен водой. При установке пластмассовым корпусом вверх счетчик наиболее уязвим для скапливания пузырьков воздуха, содержащихся в теплоносителе. Рекомендуется располагать датчик потока с поворотом от 15° относительно оси трубопровода;

- датчик потока может устанавливаться на горизонтальном, наклонном и вертикальном трубопроводе (при восходящем потоке теплоносителя).

8.3.4 После установки датчика потока проведение сварочных работ на трубопроводе не допускается.

8.3.5 После монтажа теплосчетчика проверить герметичность выполненных соединений, соединения должны выдерживать давление 1,6 МПа.

8.3.6 На период ремонта отопительной сети ДП рекомендуется демонтировать и временно заменить соответствующей проставкой.

8.3.7 При нормальных условиях эксплуатации установка фильтров-грязеуловителей перед счетчиком не требуется.

8.3.8 **Запрещается** устанавливать расходомер под запорной арматурой или другими устройствами, при неисправности которых может вытекать жидкость.

8.3.9 **Запрещается** удалять герметичные вводы ИВБ или уплотнительные кольца в них.

## 8.4 Монтаж электрических цепей

8.4.1 Кабель CCC-4G длиной 5 метров для подключения импульсного выхода и выхода признака события выведен из расходомера. Импульсный выход «N+» - красная жила, «N-» - синяя жила (экран кабеля), выход признака «R+» - оранжевая жила, «R-» - коричневая жила

8.4.2 При подключении внешних устройств к выходам N и R напряжение на переходе коллектор-эмиттер не должно превышать 30 В, ток нагрузки не должен превышать 10 мА.

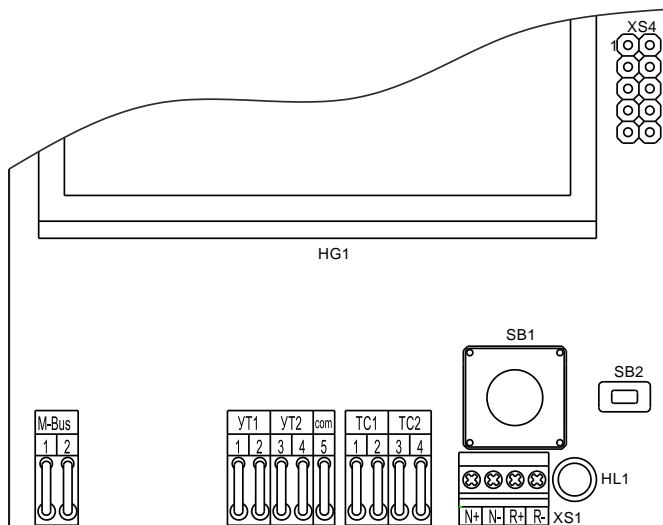


Рисунок 8.1 – Внешний вид платы расходомера PCU-05.03

8.4.3 Рекомендуемый тип кабеля – CCC-4G, максимальная длина линии связи – 100 м.

8.4.4 Не допускается наращивание (соединение) сигнальных линий таким образом, чтобы в месте стыка становилось возможным появление электрических утечек или окисление контактов.

8.4.5 Линия интерфейса M-Bus выведена из корпуса расходомера отдельным кабелем. При подключении к интерфейсу рекомендуется использование дополнительной клеммной коробки.

8.4.6 Не допускается крепить кабели к трубопроводам.

## 8.5 Интерфейс M-Bus

Считывание хранимых во внутренней памяти расходомера текущих параметров системы и статистических данных (архива) осуществляется по проводному интерфейсу M-Bus. Для подключения должна применяться витая пара. Максимальная длина линии связи – до 1000 м. Интерфейс M-Bus позволяет организовывать подключение по любой схеме (последовательное, параллельное, «звездой» и т.д.) и не требует соблюдения полярности.

При считывании данных по интерфейсу M-Bus для расходомера к ПК дополнительно требуется устройство «мастер M-Bus», преобразующий сигналы интерфейса M-Bus в RS-232C и обратно. Для организации сети расходомеров на базе интерфейса M-Bus каждому прибору присваивается уникальный сетевой адрес, идентичный заводскому номеру расходомера. В сеть может входить до 999999999 приборов.

Схема организации сети расходомеров на базе интерфейса M-Bus приведена на рисунке 8.2.



Рисунок 8.2

## 8.6 Модуль NB-IoT

8.6.1 Модуль устанавливается в расходомер по заказу и позволяет передавать текущие и архивные данные расходомера на сайт Infoteplo.by по сетям мобильных операторов по технологии NB-IoT (Narrow Band Internet of Things). Сим-карта в модуле предустановлена при производстве, замена сим-карты невозможна. Номер установленной сим-карты доступен для просмотра на экране расходомера (см. рисунок 9.5 и подрежим «настройки модема») и приведен в паспорте расходомера (п.13). Рекомендуемый интервал обмена – не чаще одного раза в сутки. Питание модуля осуществляется от отдельной батареи, замена батареи осуществляется подготовленными специалистами. При соблюдении рекомендаций по интервалу обмена и достаточном уровне сигнала базовой станции время работы модуля без замены батареи – до 5 лет.

8.6.2 Гнездо для подключения внешней антенны расположено в верхней части ИВБ расходомера, антенна входит в комплект поставки

8.6.3 На сайте [infoteplo.by](http://infoteplo.by) после регистрации и добавления в личный кабинет теплосчётчика пользователю доступен просмотр текущих и

архивных данных через web-интерфейс. При добавлении прибора в личном кабинете необходимо указать код доступа расходомера (см. описание подрежима «настройки модема».

## 8.7 Подготовка к работе

8.7.1 К работе допускаются расходомеры, не имеющие механических повреждений и нарушения пломб и подготовленные к работе в соответствии с требованиями настоящего раздела.

8.7.2 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с требованиями п.8.4.

8.7.3 Провести контроль уплотнения герметичных вводов расходомера.

8.7.4 Плотно закрыть крышку расходомера во избежание попадания в нее воды.

8.7.5 Включить расход жидкости под рабочим давлением. Проверить герметичность соединения ДП с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.

8.7.6 Убедиться в работоспособности расходомера, для чего нажатием кнопки на передней панели просмотреть все окна основного режима и убедиться в изменении индицируемых величин.

8.7.7 Если в показаниях измерения расхода присутствует знак минус "-", то направление потока не соответствует указанному на ДП.

8.7.8 После выдержки во включенном состоянии в течение 0,5 часа и отсутствии нарушений в работе расходомер считается готовым к эксплуатации.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

К работе допускается расходомер, не имеющий повреждений составных частей, нарушения пломб и подготовленный к работе в соответствии с разделом 8 настоящего паспорта.

### 9.1 Общие сведения

О состоянии расходомера можно судить по жидкокристаллическому индикатору. Для экономии ресурса встроенной батареи индикатор включается после нажатия кнопки на передней панели расходомера и автоматически отключается через 30 секунд при отсутствии нажатий кнопки. Мигание символа «**o**» с частотой один раз в две секунды сигнализирует о нормальной работе расходомера. Свечение символов **TH!** или **HC!** сигнализирует о возникновении технической неисправности или нештатной ситуации в системе.

## Структура символического индикатора приведена на рисунке 9.1

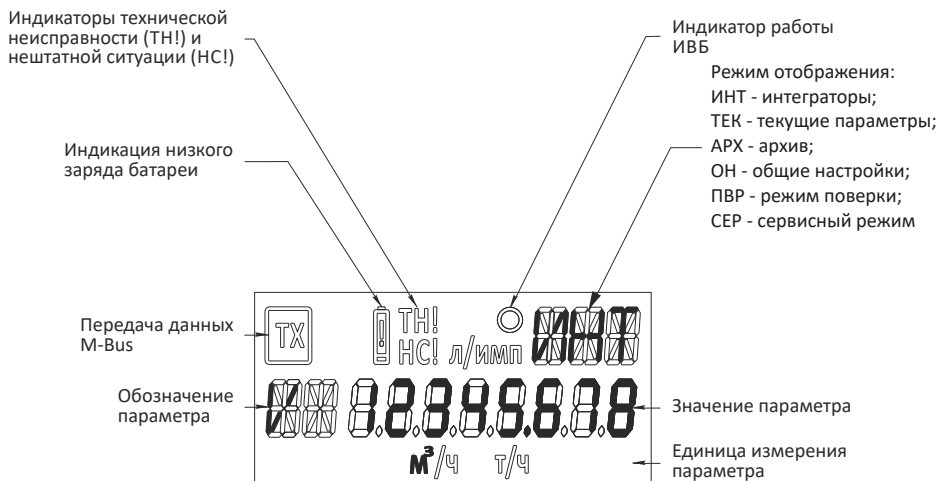


Рисунок 9.1

Расходомер имеет два основных режима работы: «Пользовательский» и «Служебный».

Управление работой расходомера осуществляется кнопкой «рабочая» (расположена на передней панели) и кнопкой «служебная» (расположена на плате вычислителя). Удержание кнопки «рабочая» осуществляет циклический переход между подрежимами режима «Пользовательский». Удержание кнопки «служебная» осуществляет циклический переход между подрежимами режима «Служебный». Коротким нажатием кнопки осуществляется вход в режим редактирования.

## 9.2 Описание режима «Пользовательский»

Режим «Пользовательский» включает в себя следующие подрежимы:

- «Интеграторы» (ИНТ);
- «Текущие» (ТЕК);
- «Общие настройки» (ОН);
- «Настройки модема»(МДМ)<sup>1</sup>.

Переход в режиме «Пользовательский» между подрежимами осуществляется удержанием (2-3 сек) кнопки «рабочая».

В подрежиме «Интеграторы» отображаются накопленные значения основных интеграторов за время работы расходомера с нарастающим итогом. Описание окон меню подрежима представлено на рисунке 9.2.

<sup>1</sup> Режим модема доступен при установленном модуле NB-IoT (опция)



Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

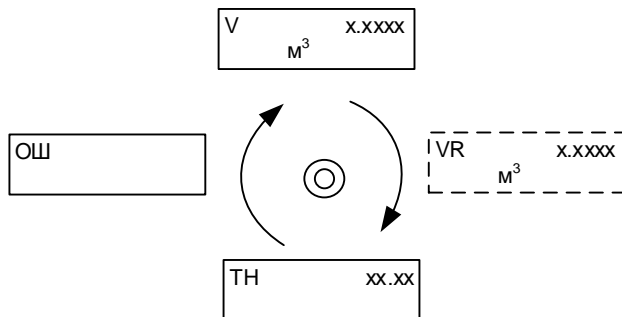


Рисунок 9.2

Описание окон подрежима «Интеграторы»:

	Объём по прямому потоку с нарастающим итогом, измеряемый в <b>м³</b>
	Объём по обратному потоку с нарастающим итогом, измеряемый в <b>м³</b> (опция)
	Время наработки прибора, <b>ч</b> .

	<p>Индикация символов НС и ТН в системе:</p> <p> - расход больше максимального;</p> <p> - расход меньше минимального;</p> <p> - отсутствует теплоноситель в трубопроводе;</p> <p> - пузырьки воздуха в теплоносителе;</p> <p> - техническая неисправность расходомера. Если индикация ошибки сохраняется на протяжении 3 минут следует обратиться в сервисный центр.</p>
--	--

Подрежим «Текущие» содержит информацию о текущем состоянии системы. Описание окон меню подрежима представлено на рисунке 9.3. Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

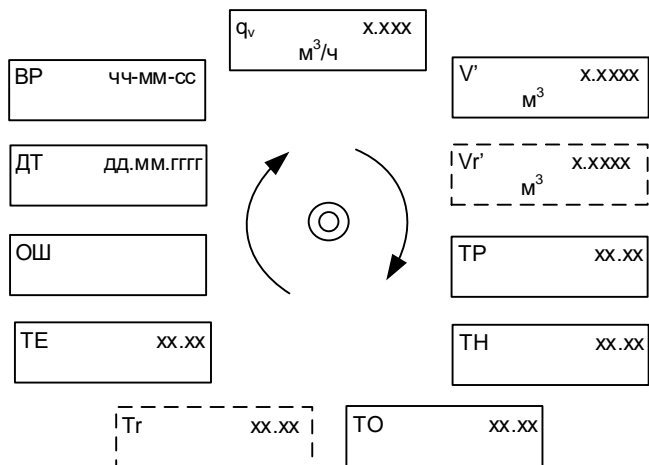


Рисунок 9.3

Описание окон подрежима «Текущие»:

$q_v$ x.xxxx $M^3/ч$	Усреднённое значение объёмного расхода теплоносителя, измеряемое в $M^3/ч$
$V'$ x.xxxx $M^3$	Временный интегратор измеренного объема прямого потока в $M^3$ . Интегратор может быть сброшен пользователем долгим удержанием кнопки «Рабочая».
$V_r'$ x.xxxx $M^3$	Временный интегратор измеренного объема обратного потока в $M^3$ (опция). Интегратор может быть сброшен пользователем долгим удержанием кнопки «Рабочая».
$TP$ xx.xx	Общее время работы прибора, ч.
$TH$ xx.xx	Время наработки прибора, ч.

TO            xx.xx	Время в ошибке, <b>ч</b> . Время, в течение которого накопление интеграторов не велось из-за технической неисправности расходомера.
Tr            xx.xx    -----	Время работы приборы при измерении реверсивного расхода, <b>ч</b> (опция).
TE            xx.xx	Время работы расходомера при пустой трубе или при наличии пузырьков воздуха в проточной части расходомера, <b>ч</b> .
ОШ	Индикация символов НС и ТН в системе (см. описание окон подрежима «Интеграторы»)
ДТ            дд.мм.гггг	Отображение текущей даты. Возможно редактирование <b>до</b> постановки расходомера на коммерческий учёт. Вход в режим редактирования и переход между редактируемыми параметрами осуществляется кнопкой «служебная», изменение параметра – кнопкой «рабочая»
ВР            чч-мм-сс	Отображение текущего времени. Возможно редактирование <b>до</b> постановки расходомера на коммерческий учёт. Вход в режим редактирования и переход между редактируемыми параметрами осуществляется кнопкой «служебная», изменение параметра – кнопкой «рабочая»

Описание окон меню подрежима «Общие настройки» представлено на рисунке 9.4. Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

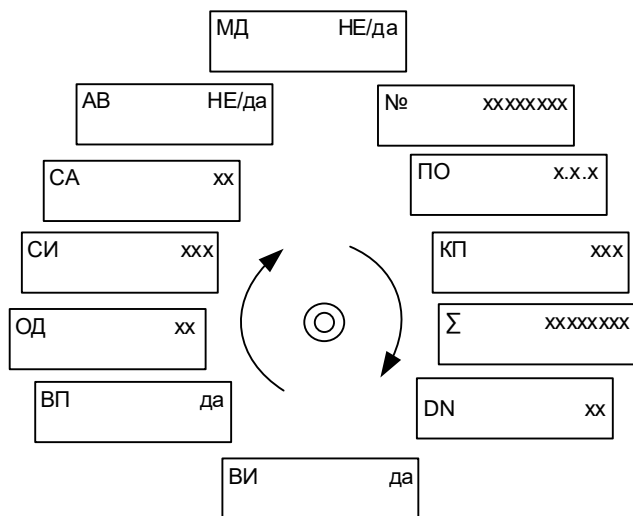


Рисунок 9.4

Описание окон подрежима «Общие настройки»:

№ xxxxxxxx	Заводской номер расходомера
ПО x.x.x	Версия программного обеспечения расходомера
КП xxx	Код партии комплектующих расходомера
Σ xxxxxxxx	Контрольная сумма программного обеспечения расходомера
DN xx	Диаметр условного прохода датчика потока
ВИ да	Включение и отключение импульсного выхода расходомера (клеммы N+ и N- расходомера)

ВП                      да	<p>Настройка выхода признака события:   - отключен;  - расход меньше минимального;  - расход больше максимального;  - пустая труба или пузырьки воздуха в теплоносителе;  - обратный поток теплоносителя;  - все признаки в виде кодированного сигнала, применяется при работе расходомера в составе теплосчётчика с тепловычислителем ТЭМ-206.          Алгоритм работы признака реверса: при наступлении события на выходе признака формируется импульсный сигнал, сигнал дублируется с интервалом в 60 секунд на протяжении всего события.</p>
ОД                      хх	Дата формирования записи месячного архива
СИ                      ххх	Скорость обмена по проводному интерфейсу M-Bus, допустимые значения: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с
СА                      хх	Первичный сетевой адрес расходомера в сети M-Bus
АВ                      НЕ/да	Автоматическое отключение индикации на экране расходомера при продолжительном отсутствии нажатий на кнопки. Для продления срока службы батареи не рекомендуется отключать автоматическое выключение экрана (рекомендуемое значение параметра - да)
МД                      НЕ/да	Включение/отключение модуля NB-IoT

Описание окон меню подрежима «Настройки модема» представлено на рисунке 9.5. Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

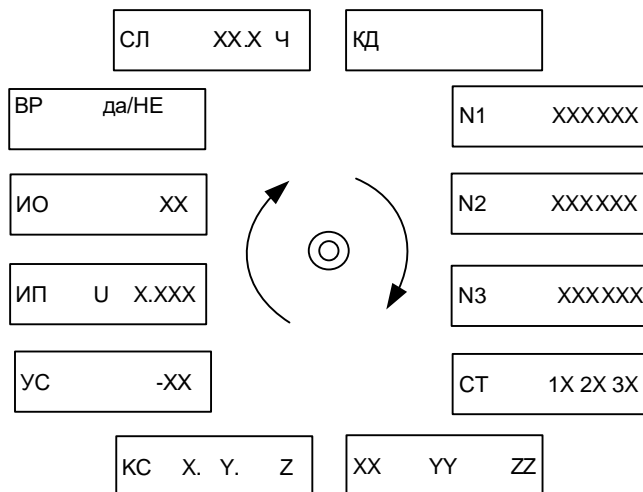


Рисунок 9.5

Описание окон подрежима «Настройки модема»:

КД	Код доступа для регистрации прибора на сайте Infoteplo.by. Код отображается после нажатия кнопки «служебная»
N1 XXXXXX	Номер установленного в модуле NB-IoT сим-чипа
N2 XXXXXX	
N3 XXXXXX	
СТ 1X 2X 3X	<p>Статус модуля NB-IoT:</p> <p>позиция 1 - статус SIM</p> <p>10 - не опрашивалась</p> <p>11 - ошибка</p> <p>12 - ОК</p> <p>позиция 2 - статус подключения к сети</p> <p>20 - подключение не устанавливалось</p> <p>21 - не активированная SIM-карта</p>

22 - SIM-карта активна, нет покрытия NbIoT  
23 - SIM-карта, покрытие NbIoT есть, нет активного подключения  
24 - есть подключение к сети  
позиция 3 - статус обмена данными с сервером  
30 - обмена не было  
31 - ошибка обмена с сервером  
32 - прибор не авторизован на сервере  
33 - обмен с сервером ОК

XX YY ZZ

Диагностические коды

КС X. Y. Z

Количество записей, переданных при последнем обмене (X – текущие записи, Y – суточные записи, Z – часовые записи)

УС -XX

Уровень сигнала от базовой станции, Db

ИП U X.XXX

Напряжение питания батареи модуля NB-IoT. Питание расходомера и модуля NB-IoT осуществляется от разных батарей

ИО XX

Интервал обмена, ч

ВР да/НЕ

Синхронизация времени расходомера с сервером

СЛ XX.X Ч

Время до следующей передачи данных, ч. Долгое нажатие кнопки «рабочая» запускает принудительный обмен

Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой «служебная», изменение параметра – кнопкой «рабочая».

### 9.3 Описание режима «Служебный»

Режим «Служебный» включает в себя следующие подрежимы:

- «Интеграторы» (ИНТ);
- «Текущие» (ТЕК);
- «Общие настройки» (ОН);

- «Настройки модема» (МДМ);
- «Поверка» (ПР);
- «Сервис» (СЕР);

Переход в режиме «Служебный» между подрежимами осуществляется с удержанием (2-3 сек) кнопки «служебная».

Содержание и назначение подрежимов «Интеграторы», «Текущие» аналогично подрежимам в режиме «Пользовательский» (см. п. 9.2).

Описание окон меню подрежима «Общие настройки» представлено на рисунке 9.4. Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

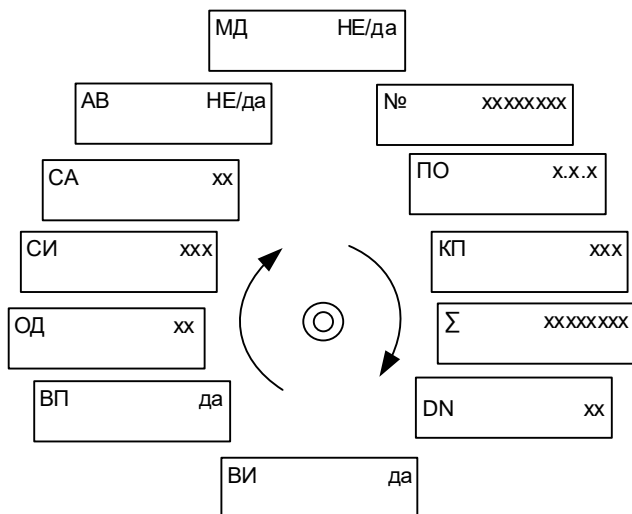


Рисунок 9.4

Описание окон подрежима «Общие настройки»:

№ xxxxxxxx	Заводской номер расходомера
ПО x.x.x	Версия программного обеспечения расходомера
КП xxx	Код партии комплектующих расходомера
Σ xxxxxxxx	Контрольная сумма программного обеспечения расходомера



DN	xx	Диаметр условного прохода датчика потока
ВИ	да	Включение и отключение импульсного выхода расходомера (клеммы N+ и N- расходомера)
ВП	да	<p>Настройка выхода признака события (клеммы R+ и R- расходомера):</p> <p>  - отключен;  - расход меньше минимального;  - расход больше максимального;  - пустая труба или пузырьки воздуха в теплоносителе;  - обратный поток теплоносителя;  - все признаки в виде кодированного сигнала, применяется при работе расходомера в составе теплосчётчика с тепловычислителем ТЭМ-206. Алгоритм работы признака реверса: при наступлении события на выходе признака формируется импульсный сигнал, сигнал дублируется с интервалом в 60 секунд на протяжении всего события. </p>
ОД	xx	Дата формирования записи месячного архива
СИ	xxx	Скорость обмена по проводному интерфейсу M-Bus, допустимые значения: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с
СА	xx	Первичный сетевой адрес расходомера в сети M-Bus
АВ	HE/да	Автоматическое отключение индикации на экране расходомера при продолжительном отсутствии нажатий на кнопки. Для продления срока службы батареи не рекомендуется отключать автоматическое выключение экрана (рекомендуемое значение параметра - да)
МД	HE/да	Включение/отключение модуля NB-IoT

Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой «служебная», изменение параметра – кнопкой «рабочая».

Подрежим «Поверка» предназначен для проведения поверки расходомера с использованием сигнала «старт-стоп». Для начала наблюдения необходимо подать сигнал «старт» (замкнуть контакты XS2), при этом экран замигает, и на нем будут индицироваться параметры за интервал наблюдения. Для остановки счета необходимо разомкнуть контакты XS2. При начале повторного наблюдения предыдущие показания обнуляются автоматически. В подрежиме «Поверка» увеличено число значащих разрядов после запятой.

Описание окон меню подрежима «Сервис» представлено на рисунке 9.5. Переход между окнами осуществляется однократным нажатием кнопки «рабочая».

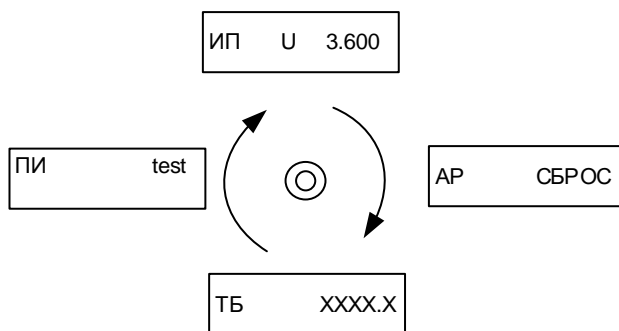


Рисунок 9.5

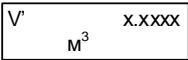
Описание окон подрежима «Общие настройки»:

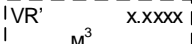
ИП U 3.600	Текущее напряжение элемента питания расходомера. Напряжение должно находиться в пределах от 3,1 до 3,8 В
АП СБРОС	Сброс архива расходомера
ТБ XXXX.X	Время работы расходомера с момента установки элемента питания, ч.
ПИ test	Включение тестирования жидкокристаллического индикатора расходомера

Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой «служебная»

## 9.4 Дополнительные возможности расходомера

9.4.1 Расходомер имеет дополнительные интеграторы по объему  $V'$ , для прямого потока и объему  $Vp'$  для реверсивного потока. Значения

интеграторов соответственно отображаются в окнах  и



подрежима «**текущие**» рабочего режима. Удержание кнопки «Рабочая» в этом окне приводит к обнулению этих интеграторов. Например, если обнулить дополнительные интеграторы в 8.00, то в 8.00 следующего дня дополнительные интеграторы покажут объем и массу жидкости, протекшей за прошедшие сутки.



**Внимание!** Отображение интегратора объема  $Vp'$  (реверс) происходит при заказе расходомера с функции «**Реверс**».

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Расходомер требует периодического осмотра с целью контроля соблюдения условий эксплуатации, отсутствия внешних повреждений прибора и его составных частей. Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

При проведении профилактических работ в системе с установленным расходомером и при возможности выпадения осадка на ДП необходимо демонтировать ДП и очистить отложения в его внутреннем канале чистой мягкой ветошью, смоченной в воде. Очистка ДП должна производиться без повреждения поверхности пьезоэлементов и зеркал. Использование металлических и других предметов, могущих повредить поверхность пьезоэлементов и зеркал, для удаления осадка не допускается.

По мере необходимости рекомендуется очищать составные части расходомера при помощи сухой или смоченной в воде ветоши.

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать сотрудника регионального представительства для определения возможности дальнейшей эксплуатации прибора.

## 11 ПОВЕРКА

При применении в сфере законодательной метрологии расходомеры подлежат обязательной первичной государственной поверке при выпуске из производства, периодической поверке при эксплуатации или хранении через установленные межповерочные интервалы, а также внеочередной поверке после ремонта.

Государственную поверку осуществляют уполномоченные юридические лица Госстандартом на осуществление государственной поверки и аккредитованные в соответствии с правилами аккредитации на поверку. При этом государственную поверку осуществляют непосредственно государственные поверители.

Поверку расходомеров проводят по документу «Расходомеры-счетчики ультразвуковые РСУ-05. Методика поверки, МРБ МП. 2946-2020».

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь при использовании в составе теплосчетчиков - не более 48 месяцев при первичной поверке, не более 24 месяцев при периодической поверке.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь при использовании в качестве самостоятельного средства измерения - не более 48 месяцев для счетчиков с DN до 20 мм, не более 24 месяцев - для счетчиков с DN свыше 20 мм.

При сдаче расходомера в ремонт или поверку, паспорт должен находиться с расходомером.

## 12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 12.1

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует информация на ЖКИ вычислителя	Экран отключился по таймеру	Нажмите на кнопку на передней панели теплосчётчика
	Батарея питания истощена	Обратитесь в сервисный центр для замены батареи
Отсутствует изменение расхода при движущейся измеряемой среде	Большое количество пузырьков воздуха в теплоносителе	Провести развоздушивание системы
	Стрелка на корпусе датчика потока не совпадает с направлением потока	Провести монтаж теплосчётчика в соответствии с требованиями паспорта

### 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

РАСХОДОМЕР РСУ-05.03 № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ ВУ 100082152.022-2019 и признан годным для эксплуатации.

Расходомер РСУ-05.03 -  мм -  -  -

Вес импульса \_\_\_\_\_ л/имп;

Измерение реверсивного расхода \_\_\_\_\_.

Дата изготовления \_\_\_\_\_ 20 г.

ОТК \_\_\_\_\_

Дата упаковки \_\_\_\_\_ 20 г.

SIM-CHIP #

М. П.

## **14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

Расходомер следует хранить на стеллажах в сухом и вентилируемом помещении при температуре от 5 °С до 40°С, относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

Транспортирование расходомера производится любым видом транспорта (авиационным – в отопливаемых герметизированных отсеках) с защитой от атмосферных осадков.

После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отопливаемом помещении.

Уложенные в транспорте расходомеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

## **15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям ТУ ВУ 100082152.022-2019 при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок со дня продажи расходомера 48 месяцев.

Гарантии распространяются только на расходомер, у которого не нарушены пломбы.

Расходомер, у которого во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие техническим требованиям, ремонтируется предприятием-изготовителем или заменяется другим.

По вопросам гарантийного обслуживания следует обращаться в сервисный центр предприятия-изготовителя:

**Республика Беларусь**

**223035 Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, 10**

**секретарь: тел./факс (017) 517-17-47, 517-17-55**

**отдел продаж: тел. (017) 517-17-89, тел./факс (017) 517-17-31**

**e-mail: [info@arvas.by](mailto:info@arvas.by), web: <http://www.arvas.by>**

**сервисный центр: г. Минск, В. Хоружей, 32А**

**диспетчер: тел. (017) 358-23-96, факс (017) 337-10-27,**

**моб. +375-44-555-36-49**

**ремонт: тел. (017) 517-17-93**

## 16 УЧЕТ РАБОТЫ

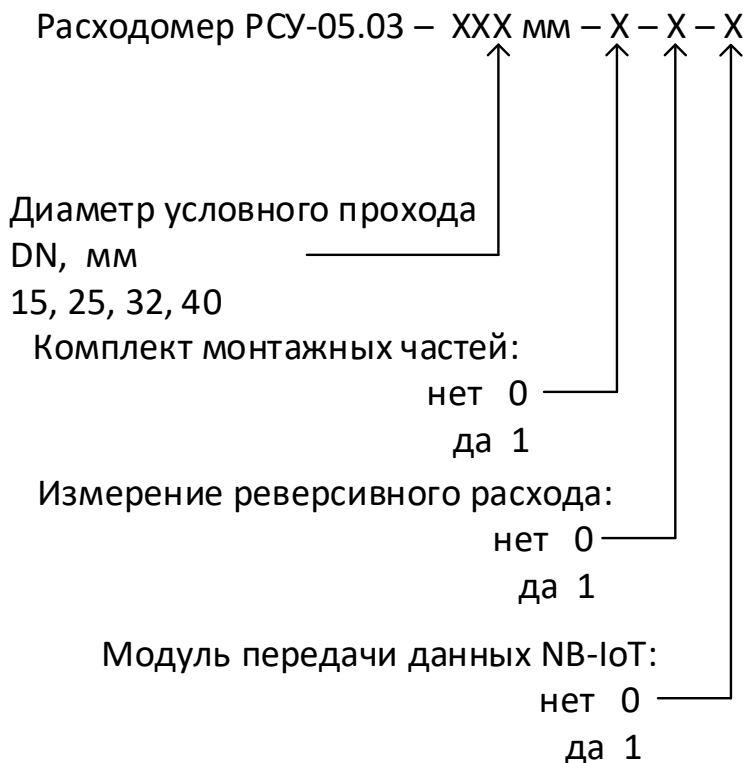
Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонте, поверках приведены в табл. 16.1.

Таблица 16.1

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Спецификация заказа расходомера**



Пример записи расходомера при заказе:

Расходомер-счетчик ультразвуковой  
PCY-05.03 - 25 мм - 1 - 1 - 0

В примере приведено обозначение расходомера РСУ-05.03 с диаметром условного прохода 25 мм, с комплектом монтажных частей, с измерением реверсивного расхода, без модуля NB-IoT.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Габаритные и установочные размеры, масса расходомера**

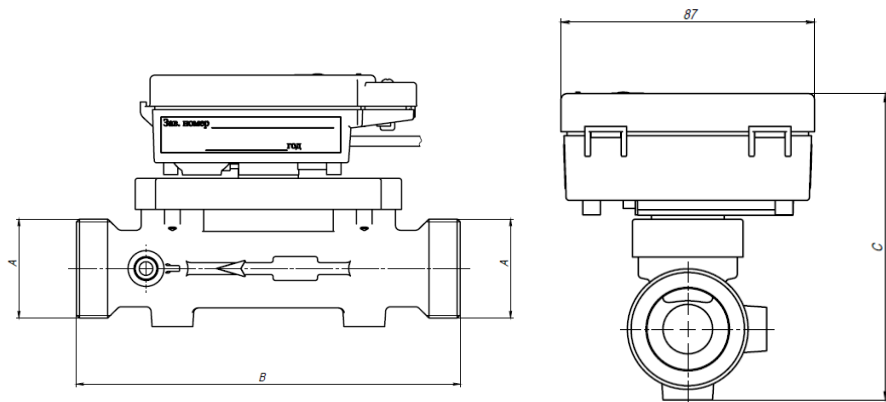


Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры расходомера

Таблица Б.1- Габаритные и установочные размеры, масса

DN, мм	A, мм	B, мм	C, мм	Масса, кг, не более
15	G3/4	110	92	2,2
20	G1	130	102	2,2
25	G1 1/4	160	105	2,2
32	G1 1/2	180	113	2,2
40	G2	200	120	2,2
50	-	200	187	7,0
80	-	225	213	12,0

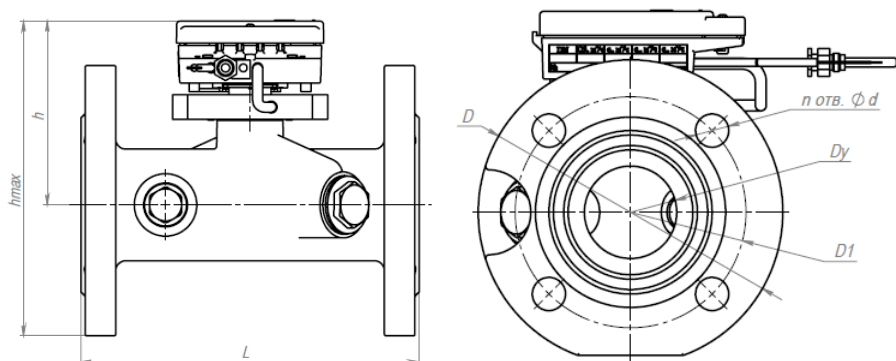


Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры расходомера

Таблица Б.2 - Габаритные и установочные размеры расходомера

Размер, мм						
DN	L	hmax	D	D1	d	n
50	200	187	165	125	18	4
80	225	213	200	160	18	8