РСМ-05.09

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

ПАСПОРТ
АРВС.746967.020.800ПС

АРВАС

СТБ ISO 9001

2024-11-25
2025-05-29

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ....4
1 НАЗНАЧЕНИЕ....5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ....11
2.1 Технические характеристики....11
2.2 Рабочие услови....16
2.3 Метрологические характеристики....17
2.4 Габаритные размеры и масса....18
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ....19
4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА....19
4.1 Принцип действия....19
4.2 Состав и конструкция расходомера....20
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ....21
6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА....24
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ....24
8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ....26
8.1 Общие требования....26
8.2 Требования к месту установки расходомера (ППР)....26
8.3 Монтаж расходомера (ППР)....28
8.4 Особенности монтажа ППР пищевого исполнения....31
8.5 Требования к месту установки ТС....33
8.6 Монтаж ТС....36
8.7 Монтаж ИВБ и электрических цепей....36
8.8 Описание интерфейсов расходомера....40
8.9 Подготовка к работе....42
8.10 Демонтаж....42
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ....43
9.1 Общие сведения....43
9.2 Описание режима «Рабочий»....44
9.3 Описание режима «Настройки»....49
9.4 Описание режима «Поверка»....56
9.5 Дополнительные возможности расходомера....57
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ....60
11 ПОВЕРКА....60
12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ....61
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ....62
14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ....63
15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ....63
16 УЧЕТ РАБОТЫ....64
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация заказа расходомера....65
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Габаритные и установочные размеры....67
ПРИЛОЖЕНИЕ В Требования к прямолинейным участкам при установке ППР....72
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Ведомость учета параметров потребления....74
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Схема электрических соединений с АРВ-02....74

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт распространяется на расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.09 (далее – расходомер) и предназначен для ознакомления с его устройством, конструкцией, принципом действия, 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 госповерках, 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 непринципиального характера без отражения в паспорте.

В паспорте приняты следующие сокращения:

ИВБ – измерительно-вычислительный блок;

ППР – первичный преобразователь расхода;

DN – номинальный диаметр ППР;

ТС – термопреобразователь сопротивлений;

ДИД – датчик избыточного давления;

Qв – верхний предел измерения расхода ППР;

Qн – нижний предел измерения расхода ППР;

НС – нештатная ситуация (ситуация, обусловленная выходом за установленные пределы следующих параметров: расхода в одном из каналов или разности температур между подающим и обратным трубопроводами);

ТН – техническая неисправность (отклонение режима работы прибора от заданного, вызванное его неисправностью, обрывом или коротким замыканием линий связи с ТС);

ПК – IBM совместимый персональный компьютер;

ЭДС – электродвижущая сила**.**

Запрещается:

- на всех этапах работы с расходомером касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ППР;
- проведение электросварочных работ при включенном питании расходомера;
- производить сварку на трубе и фланцах ППР;
- протекание сварочного тока через корпус прибора;
- установка и эксплуатация расходомера в взрывоопасных и пожароопасных зонах всех классов.

ВНИМАНИЕ!
При проведении сварочных работ расходомер должен быть защищен от попадания искр и окалины.
Весь объём трубопровода ППР должен быть заполнен измеряемой жидкостью.

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 07 1020 14, Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под № 19714-05 и имеют соответствующие сертификаты об утверждении типа средств измерений.

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 допущены к использованию в пищевой промышленности. (Удостоверение №08-33-9.103797 «О государственной гигиенической регистрации»).

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Расходомер предназначен для измерения объемного расхода и объема электропроводных жидкостей, питьевой воды, жидких пищевых продуктов (далее жидкостей); массового расхода и массы воды; контроля расхода жидкостей в системах автоматического регулирования объектов промышленного назначения.

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

Расходомер обеспечивает:

измерение и индикацию:

- текущих значений объемного **Q_v** [$м^3$/ч] расхода измеряемой среды трубопроводе, на котором установлен ППР;
- текущей температуры **t** [°C] измеряемой среды в трубопроводе, на котором установлены ТС;
- текущего избыточного давления в трубопроводе **P** [МПа], на котором установлен ДИД;

- текущего времени (с указанием часов, минут, секунд), даты (с указанием числа, месяца, года) и дня недели;

вычисление и индикацию:

- текущего значений массового $\mathbf{Q_м}$ [т/ч] расхода измеряемой среды трубопроводе, на котором установлен ППР;

вычисление, индикацию и накопление с нарастающим итогом:

- массы **М** [т] и объема **V** [м^3] теплоносителя прямого потока, протекшего по трубопроводу, на котором установлен ППР;
- массы **Mr** [т] и объема **Vr** [м^3] теплоносителя обратного потока, протекшего по трубопроводу, на котором установлен ППР;
- **Траб** – времени работы прибора при поданном питании [ч:мин];
- **Тнар** – времени работы прибора с нарастающим итогом [ч:мин];
- **Ттн** – времени работы прибора при наличии ТН [ч:мин];
- **Тэп –** времени отсутствия электропитания [ч:мин];
- **Тпт –** времени отсутствия теплоносителя в трубопроводе (пустая труба) [ч:мин];
- архива данных.

преобразование:

- среднего объёмного, массового расхода или температуры жидкости в унифицированный сигнал постоянного тока 4-20 мА, при установленном модуле токового выхода;
- среднего объёмного или массового расхода в частотный сигнал;
- протекшего объема в импульсный сигнал.

сохранение в энергонезависимой памяти (регистрацию):

- массы **М** [т] и **V** объема [м^3] теплоносителя, протекшего за каждый час (сутки, месяц) по трубопроводу, на котором установлен ППР;
- среднечасовых и среднесуточных значений температур **t** [°С] измеряемой среды;
- часовых и суточных измеряемых (или программируемых) среднеарифметических значений избыточного давления в трубопроводе **Р** [МПа];
- времени работы при поданном напряжении питания **Траб** [ч:мин];
- времени работы в штатном режиме **Тнар** [ч:мин] (время наработки);
- времени работы **Ттн.** прибора при наличии ТН [ч:мин];

- кодов возникающих НС и (или) ТН;
- времени отсутствия измеряемой среды в трубопроводе **Тпт** [ч:мин];
- времени работы **Тэп** [ч:мин] при отсутствии электропитания;

регистрацию в архиве событий:

- возникших НС (см. п.1.1.2) и ТН (см. п.1.1.3);
- изменения настроек через кнопку «служебная»;
- факта изменения любого калибровочного коэффициента.

Архивы событий по системе и по прибору, а также ведомость учета параметров системы (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Г), можно просмотреть на ПК посредством программы чтения статистики StatRSM.

Глубина архива регистрируемых параметров:

- часовых данных – 1600 (66 суток);
- суточных данных – 800 (26 месяцев);
- месячных записей – 60 (5 лет);
- архив событий – 1200 записей.

Значения измеряемых, вычисляемых и установочных параметров индицируются на двухстрочном цифробуквенном жидкокристаллическом индикаторе, установленном на передней панели ИВБ. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели. На передней панели так же размещены три светодиодных индикатора работы расходомера.

Обмен данными с расходомером производится через стандартные интерфейсы USB, RS-485. По заказу теплосчётчик оснащается проводным интерфейсом Ethernet или LTE (GSM)-модулем для организации беспроводного обмена по сетям мобильных операторов.

1.1.1 При включении и во время работы расходомер осуществляет самодиагностику с выводом на индикатор вычислителя символа НС и (или) ТН.

1.1.2 Регистрируемые НС и их символы:

- **«Q↑»** – программно устанавливаемый порог, выше которого будет регистрироваться НС в работе Расходомера (G>G↑ – расход больше порога);
- **«Q↓»** – программно устанавливаемый порог, ниже которого будет регистрироваться НС в работе Расходомера (G<G↓ – расход меньше порога);

Примечание – корректировка порогов для НС может быть выполнена пользователем в режиме «Настройки» **до** постановки на коммерческий учет.

1.1.3 Регистрируемые ТН и их символы:

- «**Взб Q**» – обрыв или короткое замыкание в цепях возбуждения датчика расхода ППР;
- «**ПТ**» – отсутствие воды в трубопроводах датчиков расхода;
- «**ТС**» – обрыв или короткое замыкание в цепях датчика температуры;
- «**ДИД**» – обрыв или короткое замыкание в цепях датчика давления.

1.1.4 В случае возникновения ТН счет с накоплением останавливается (за исключением неисправности термопреобразователя сопротивления и датчика избыточного давления). При неисправности термопреобразователя сопротивления событие о неисправности регистрируется в архиве, сообщение о неисправности индицируется на ИВБ расходомера, измеряемое значение температуры подменяется договорным значением (устанавливается до постановки расходомера на коммерческий учет), счет с накоплением не останавливается.

1.1.5 При возникновении двух и более НС и ТН одновременно, регистрируется в архиве данных каждая из них. При этом счет времени работы в НС (ТН) ведется только в одном (приоритетном) интеграторе. В таблице 1.1 перечислены НС и ТН в порядке убывания их приоритета (**ТН** – наибольший приоритет).

Таблица 1.1

НС и ТН	Код НС (ТН), регистрируемый в архиве
Q↓	1
Q↑	2
Реверс	3
Взб Q	4
ПТ	5
ТС	6
ДИД	7
Отключение электропитания	8

1.1.6 Расстановка запятых и число разрядов, индицируемых на ЖКИ при измерении объема и массы измеряемой среды приведены в таблице 1.2. Давление теплоносителя измеряется с разрядностью x.xxx, температура – xxx.xx

Таблица 1.2

Ду [мм]	Q [м³/ч]	V [м³]; M [т]
15	x.xxxx	xxxxxxx.xxx
25, 32, 50	xx.xxx	xxxxxxx.xxx
80, 100, 150	xxx.xxx	xxxxxxx.xxx

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Расходомер осуществляет измерение среднего объемного расхода Q в м³/ч в диапазоне от 0,25 до 125% от наибольшего расхода Q_3, приведенного в таблице 2.1 для каждого DN ППР.

Таблица 2.1

Диаметр условного прохода DN, мм	Диапазон расходов, м³/ч			
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
15	0,01575	0,0252	6,3	7,875
25	0,04	0,064	16,0	20,0
32	0,0625	0,1	25,0	31,25
40	0,1	0,16	40,0	50,0
50	0,1575	0,252	63,0	78,75
80	0,4	0,64	160,0	200,0
100	0,625	1,0	250,0	312,5
150	1,575	2,52	630,0	787,5
Примечание: под наибольшим и наименьшим расходами (Q_3 и Q_1 соответственно) понимается максимальное и минимальное значения расходов, при которых расходомеры обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе.				

2.1.2 Потребитель может устанавливать значение минимального Q↓ и максимального Q↑ порога измерения объемного расхода, в пределах от 0 до 10% Q_{min} – для Q↓ и от 30 до 125% Q_{max} – для Q↑, при выходе за пределы которых расходомер формирует сообщение об ошибке (см. п. 9.4.2).

2.1.3 При наличии ТС расходомер осуществляет измерение температуры жидкости t в градусах Цельсия (система «Расходомер М»). Диапазон измерения температуры – от 0 до 150 °С. Номинальные статические характеристики ТС, которые могут быть применены в комплекте с расходомером, выбираются из ряда: Pt100 (W100=1,3850), Pt'100 (W100=1,3910). Класс допуска термопреобразователей «А» или «В» по ГОСТ 6651-2009. При отсутствии ТС значение температуры среды может быть установлено

потребителем программно. При выходе ТС из строя измеряемое значение температуры среды заменяется договорным (см. п. 0).

2.1.4 Расходомер осуществляет измерение давления жидкости (при дополнительной комплектации датчиками давления). Диапазон измерения давления от 0 до 2,5 МПа. Границы диапазона измерения давления (заводская установка 0÷1,6 МПа) и диапазон измерения токового сигнала от ДИД (4÷20 mA) устанавливается в режиме «Настройки» до постановки прибора на коммерческий учет.

В базовый комплект поставки ДИД не входят. Предусмотрена возможность программной установки значений избыточного давления в диапазоне 0-2,5 МПа.

Предусмотрена установка договорных значений давления, которые будут индицироваться в случае обрыва или короткого замыкания в цепях датчиков давления (см. п. 9.4.2).

2.1.5 Для технологических нужд (проверка функционирования прибора, правильности счета и т.п.) имеется возможность установить программное значение для любого из каналов измерения расхода, температуры или давления. Установка программных значений производится в режиме «Настройки».

2.1.6 Расходомер обеспечивает измерение календарного времени с индикацией числа, месяца, года, часов, минут, секунд и дня недели.

2.1.7 Расходомер обеспечивает передачу текущих значений параметров системы теплоснабжения и данных архива по интерфейсу RS-485 и USB. Скорость обмена устанавливается в режиме «Настройки» и может принимать значения 9600, 19200, 57600, 115200 бит/сек. Считывание данных по интерфейсу USB осуществляется посредством стандартного накопителя USB-Flash с файловой системой FAT32, при этом время считывания полного архива теплосчётчика не превышает 40 секунд.

2.1.8 Расходомер может быть оснащён модулями связи Ethernet или LTE (GSM) (указывается при заказе, см. ПРИЛОЖЕНИЕ А). При подключении к сети Internet текущие и архивные данные передаются и сохраняются в базе данных на сервере СООО «АРВАС» и доступны для пользователя через сеть Internet по адресу www.infoteplo.by.

2.1.9 Обмен данными по интерфейсам связи осуществляется по проприетарному протоколу обмена собственной разработки или по протоколу MODBUS. Выбор протокола обмена определяется формой полученного теплосчётчиком запроса на передачу данных. Описание проприетарного протокола обмена и регистров MODBUS доступно на сайте www.arvas.by

2.1.10 Максимальная длина линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-485 без ретранслятора при использовании неэкранированной витой пары на основе провода МГШВ 0,35 – 1200 метров.

2.1.11 Максимальная длина линии связи по интерфейсу USB – 10 метров.

2.1.12 Реализована возможность передачи текущих значений параметров системы теплоснабжения и данных архива через каналы сетей LTE (GSM), GPRS при наличии соответствующего оборудования.

2.1.13 В расходомере предусмотрен нормально-разомкнутый многофункциональный вход/выход I/O2, настраиваемый пользователем на одну из функций: импульсный (частотный) выход при реверсивном потоке, признак реверса, контроль Qmax, контроль Qmin, контроль ПТ, контроль ТН, режим дозирования по объему или массе, контроль затопления**.**

При активации функции импульсного (частотного) выхода при реверсивном потоке импульсный сигнал, пропорциональный накопленному значению объема или частотный сигнал, пропорциональный значению измеряемого объемного расхода выход за пределы диапазона измерения объемного расхода, заданного уставками **Q↑ и Q↓**.

Расходомер может выводить (указывается при заказе, см. ПРИЛОЖЕНИЕ А) информацию о текущем объемном расходе или температуре в виде сигнала постоянного тока 4÷20 mA (сопротивление нагрузки не более 500 Ом). Параметр (Q, t), преобразуемый в токовый сигнал, выбирается в режиме «Настройки».

Предусмотрена возможность установки фиксированного значения токового сигнала в диапазоне от 4 до 20 mA с дискретностью 1 mA.

Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного значения выбранного параметра в унифицированный сигнал постоянного тока: ±0,5 %.

Расходомер может осуществлять (в зависимости от установок) контроль обрыва или короткого замыкания в цепи возбуждения ППР, а также контроль заполнения трубопровода жидкостью (см. п. 9.4.2).

Расходомер может осуществлять измерение объема и массы жидкости при реверсивном движении жидкости в трубопроводе и формировать выходной сигнал «**признак реверса**».

2.1.14 В расходомере предусмотрена функция «**ДОЗА**», предназначенная для дозированной подачи устанавливаемого пользователем объема жидкости (в литрах) и массы жидкости (в килограммах). Дозирование осуществляется путем формирования сигнала управления включение **(вкл)**/выключение **(выкл)** для исполнительного механизма. Включение – при старте и выключение – при прохождении через ППР установленного объема жидкости (см. п. 9.6).

2.1.15 Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока устанавливается на предприятии-изготовителе 4-20 мА. При этом максимальному значению выходного сигнала соответствует 100% значения шкалы измерения выбранного параметра.

2.1.16 Расходомер осуществляет преобразование среднего объёмного расхода в частотный сигнал и протекшего объёма жидкости в импульсный сигнал.

2.1.17 Частота, соответствующая максимальному значению расхода в выбранном диапазоне, равна 2000 Гц (по заказу - до 10 000 Гц).

2.1.18 Длительность импульсного выходного сигнала - 50 мс, минимальный период следования импульсов – 100 мс.

2.1.19 Весовой коэффициент (л/имп.) определяется в зависимости от максимального расхода и Ду в соответствии с таблицей 2.2. Порядок установки описан в п. 9.4.2.

Таблица 2.2

Весовой коэффициент K_v, л/имп		**Диаметр условного прохода DN, мм**							
		15	**25**	**32**	**40**	**50**	**80**	**100**	**150**
Максимальный расход в $м^3/ч$	0,01 л/имп	6,3	16						
	0,05л/имп	6,3	16	25					
	0,1 л/имп	6,3	16	25	40	63	160		
	0,25 л/имп	6,3	16	25	40	63	160		
	0,5 л/имп	**6,3***	16	25	40	63	160		
	1 л/имп	6,3	16	25	40	63	160	250	630
	2,5 л/имп	6,3	**16***	**25***	40	63	160	250	630
	5 л/имп	6,3	16	25	**40***	**63***	160	250	630
	10 л/имп	6,3	16	25	40	63	**160***	**250***	**630***
	25 л/имп		16	25	40	63	160	250	630
	50 л/имп		16	25	40	63	160	250	630
	100 л/имп		16	25	40	63	160	250	630
	250 л/имп				40	63	160	250	630
	500 л/имп				40	63	160	250	630
	1000 л/имп					63	160	250	630
	2500 л/имп								630
	5000 л/имп								630
	10000 л/имп								630
	Примечание: знаком * отмечены значения расходов, соответствующие весовым коэффициентам, устанавливаемым на предприятии-изготовителе.								

2.1.20 Питание ИВБ расходомера осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 253 В, частотой (50 ±1) Гц.

2.1.21 Потребляемая мощность ИВБ не более 8 ВА. Время установления рабочего режима не более 30 мин.

2.1.22 Расходомер сохраняет информацию в энергонезависимой памяти при отключении питания в течение не менее 151 года при соблюдении правил хранения и транспортирования.

2.1.23 По условиям окружающей среды согласно СТБ EN 1434-1 расходомеры относятся к исполнению А.

2.1.24 Напряжение индустриальных радиопомех, создаваемых Расходомером, не превышает значений, установленных в СТБ ЕН 55022 для оборудования класса В.

2.1.25 ИВБ Расходомера соответствует степени защиты IP65; ПРП и ПРПМ – IP65 по ГОСТ 14254. Степень защиты входящих в комплект Расходомера измерительных преобразователей (ТС и ДИД) указана в их эксплуатационной документации.

2.1.26 По способу защиты человека от поражения электрическим током ИВБ Расходомера соответствует классу II по ГОСТ 26104, ППР – классу 01 по ГОСТ 26104.

2.1.27 ИВБ расходомера устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой 10÷55 Гц и амплитудой смещения ниже частоты перехода 0,15 мм.

2.1.28 Расходомер в транспортной таре выдерживает при перевозке в закрытом транспорте (железнодорожные вагоны, закрытые автомашины, трюмы судов):

2.1.29 воздействие температуры от минус 25 °С до плюс 55 °С;

2.1.30 воздействие относительной влажности (95±3)% при температуре окружающего воздуха до 35°С;

2.1.31 вибрацию по группе N2 ГОСТ 12997;

2.1.32 удары со значением ударного ускорения (пикового) 98 м/сек2 и длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000±10 для каждого направления.

2.1.33 Расходомер устойчив к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 400 А/м и воздействию статического магнитного поля напряженностью до 100кА/м.

2.1.34 Расходомер устойчив к динамическим изменениям напряжения сети электропитания для класса 2, критерий качества функционирования b по СТБ МЭК 61000-4-11.

2.1.35 Расходомер устойчив к наносекундным импульсным помехам уровня 2 по СТБ МЭК 61000-4-4, критерий качества функционирования b.

2.1.36 Расходомер устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии класса 1 СТБ МЭК 61000-4-5, критерий качества функционирования b.

2.1.37 Расходомер устойчив к радиочастотному электромагнитному полю степени жесткости 2 по СТБ ГОСТ Р 51317.4.3, критерий качества функционирования А.

2.1.38 Расходомер устойчив к электростатическим разрядам степени жесткости 3 по СТБ МЭК 61000-4-2. Критерий качества функционирования А.

2.1.39 Средняя наработка на отказ Расходомера не менее 80000 часов.

2.1.40 Средний срок службы Расходомера не менее 15 лет.

2.2 Рабочие условия

2.2.1 Температура измеряемой жидкости - от 0,1 °С до 180 °С (кроме ПРПП), от 0,1 °С до 130 °С (для ПРПП).

2.2.2 Температура воздуха, окружающего ППР, от 5 до 55 °С.

2.2.3 Температура воздуха, окружающего ИВБ, от 5 до 55 °С.

2.2.4 Относительная влажность окружающего воздуха не должна превышать 95% при 35 °С.

2.2.5 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

2.2.6 Питание напряжением переменного тока 230 (36) $^{+10\%}_{-15\%}$ В.

2.2.7 Частота питающей сети (50,0 ±1,0) Гц.

2.2.8 Расходомер устойчив к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 400 А/м и воздействию статического магнитного поля напряженностью до 100кА/м.

2.2.9 В случае, если расходомер используется в системе теплоснабжения, теплоноситель должен соответствовать СНиП 2.04.07-86. Если содержание примесей (ферромагнитных включений) превышает норму, то возможно выпадение осадка на футеровке ППР, что в некоторых случаях может привести к снижению точности измерений

2.2.10 Весь объем трубопровода ППР должен быть заполнен измеряемой жидкостью.

2.2.11 Сопротивление каждого провода четырёхпроводной линии связи между ТС и ИВБ не должно превышать 100 Ом.

2.2.12 Длина соединительных линий между ППР и ИВБ не должна превышать 100 м.

2.2.13 Сигнальные линии должны быть проложены экранированной в изоляции медной витой парой с сечением сигнального проводника не менее 0,35 мм^2, в заземленном металлорукаве отдельно от линий возбуждения.

2.2.14 Сопротивление каждого провода линии возбуждения не должно превышать 5 Ом.

2.2.15 Сопротивление нагрузки токового выхода 4÷20 мА не должно превышать 500 Ом.

2.2.16 Диапазон изменения удельной электрической проводимости жидкости от 5×10^{-4} до 5×10^{-1} См/м.

2.2.17 Расходомер не предназначен для установки и эксплуатации

во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

2.2.18 Расходомер обеспечивает свои характеристики при максимальном избыточном давлении жидкости в трубопроводе до 1,6 МПа (по заказу до 2,5 МПа).

2.3 Метрологические характеристики

2.3.1 Относительная погрешность расходомеров при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренных значений в частотный или импульсный выходные сигналы δ, %, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Область расхода	Класс точности 1	Класс точности 2
$Q1 \le Q < Q2$	±3,0	±5,0
$Q2 \le Q \le Q4$	±1,0 при t≤30 °С ±2,0 при t>30 °С	±2,0 при t≤30 °С ±3,0 при t>30 °С
Примечание По заказу расходомеры могут изготавливаться с пределами относительной погрешности δ =±0,5 % или δ =±0,25 % в области расхода $0,04Q3 \le Q \le Q4$ (при t≤30 °С)		

2.3.2 Относительная погрешность измерения массового расхода и массы жидкости не превышает значений, приведенных в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Расход, G, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении	
	массового расхода, δ_{Gm}, %	массы, δ_m, %
$G_{min} \le G < 0,04G_{max}$	± 3,5	
$0,04G_{max} \le G \le G_{max}$	± 1,5	

2.3.3 Абсолютная погрешность преобразования сигналов от ТС не превышает ±(0,1+0,0001t) °С, где t – измеряемая температура в градусах Цельсия.

2.3.4 Приведенная погрешность преобразования расходомером среднего объёмного расхода или температуры в выходной сигнал постоянного тока не превышает ±0,5 %.

2.3.5 Погрешность прибора нормируется по показаниям ЖКИ и цифровому выходу.

2.4 Габаритные размеры и масса

2.4.1 Масса расходомера определяется типом входящих в его состав измерительных преобразователей и массой вычислителя, не превышающей 2 кг. Масса измерительных преобразователей указана в их эксплуатационной документации. Масса ППР в зависимости от DN приведена в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Номинальный диаметр DN, мм	Масса ППР, кг, не более	
	ПРП	ПРПМ
15	-	5,0
25	5,5	5,0
32	6,0	5,0
40	7,5	7,0
50	9,0	7,0
80	19,0	8,5
100	25,5	-
150	32,0	-

2.4.2 Габаритные размеры расходомера определяются габаритными размерами ИВБ, габаритными размерами входящих в его состав измерительных преобразователей и их взаимным расположением с учетом соединительных цепей в зависимости от комплектации Расходомера. Габариты ИВБ и ППР приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки расходомера соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Примечание
Расходомер РСМ-05.09	В соответствии с заказом
Комплект монтажных частей	
Расходомер РСМ-05.09 Паспорт	
Методика поверки	По заказу

4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА

4.1 Принцип действия

Принцип действия расходомера основан на явлении электромагнитной индукции (см. рис. 4.1).

Принцип действия и устройство ППР

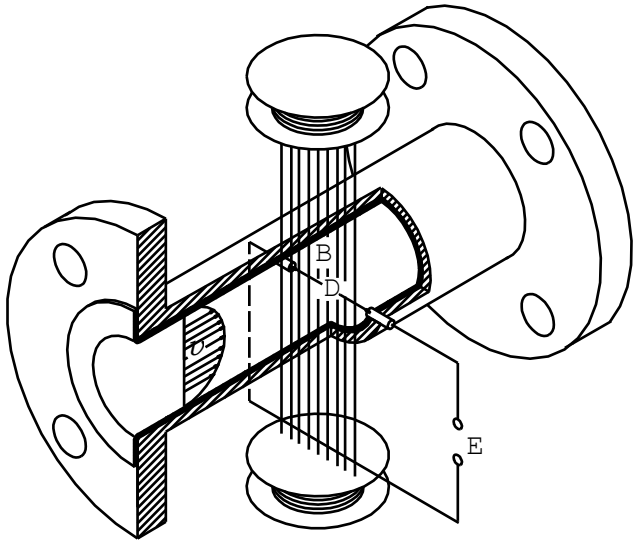


Рис. 4.1

При движении электропроводной жидкости в магнитном поле, создаваемом электромагнитной системой ППР, между электродами возникает ЭДС (Е):

$$Å = B \cdot V \cdot D, \qquad (1)$$

Где: B – индукция магнитного поля, создаваемого электромагнитной системой ППР;
v – средняя скорость потока жидкости;
D – расстояние между электродами.

Для данного типоразмера расходомера B и D являются постоянными величинами, поэтому ЭДС Е зависит только от средней скорости потока жидкости. Наводимая ЭДС передаётся в ИВБ, где вычисляется объёмный расход жидкости.

4.2 Состав и конструкция расходомера

4.2.1 Расходомер РСМ-05.09 является многофункциональным микропроцессорным устройством со встроенным цифробуквенным индикатором.

4.2.2 Расходомер состоит из ИВБ и подключаемых к нему ППР, ТС и ДИД.

4.2.3 ППР представляет собой отрезок трубопровода из немагнитного материала (см. рис. 4.1), внутренняя поверхность которого футерована диэлектриком (фторопластом). В диаметрально противоположных стенках трубопровода установлены два электрода, контактирующие с измеряемой средой и предназначенные для съема ЭДС индукции (Е). Благодаря такой конструкции ППР расходомера вносит минимальное гидравлическое сопротивление в поток жидкости. Магнитная система ППР состоит из двух согласно включенных катушек возбуждения и магнитопровода. ЭДС индукции усиливается в блоке аналоговой обработки ППМ, преобразуется в цифровую форму и поступает затем в блок цифровой обработки сигнала. Блок аналоговой обработки сигнала также формирует ток, поступающий на катушки возбуждения магнитной системы ППР.

4.2.4 В качестве ППР применяются преобразователи расхода фланцевого (ПРП) и без фланцевого исполнения (ПРПМ, ПРПП). Проточная часть ПРП и ПРПМ выполнена из фторопласта, ПРПП - из композиционного материала.

4.2.5 Значения измеряемых, вычисляемых и установочных параметров индицируются на двухстрочном цифробуквенном жидкокристаллическом индикаторе, установленном на передней панели ИВБ. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели. На передней панели так же размещены три светодиодных индикатора работы расходомера.

4.2.6 Функционально ИВБ теплосчётчика состоит из блока аналоговой обработки сигнала, блока цифровой обработки сигнала и блока питания. На плате блока аналоговой обработки сигнала расположены клеммы для подключения ППР, ТС и ДИД, USB. На плате блока цифровой обработки сигнала расположены вход/выход I/O1 и I/O2, а так же порты RS-485, модуль Ethernet или модуль LTE (GSM) (при заказе), модуль токового выхода (при заказе).

5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка составных частей расходомера должна сохраняться в течение всего срока службы расходомера.

На передней панели ИВБ нанесены:

- наименование и условное обозначение расходомера;
- напряжение и частота источника питания;

- потребляемая мощность;
- степень защиты оболочки.

На боковой стенке ИВБ закреплена паспортная табличка, на которой указан заводской номер расходомера, порядковый номер ППР.

На ППР нанесены:
- наименование и условное обозначение ППР;
- порядковый номер ППР;
- товарный знак;
- условный проход ППР;
- наибольшее допускаемое давление;
- максимальная температура среды;
- степень защиты оболочки;
- стрелка, указывающая направление потока жидкости;
- год изготовления.

Маркировка тары производится в соответствии с ГОСТ 14192.

При выпуске с предприятия-изготовителя блоки расходомеров должны иметь следующие пломбы:
- внутри клеммной коробки ППР;
- внутри корпуса ИВБ в месте крепления электронного блока к корпусу.

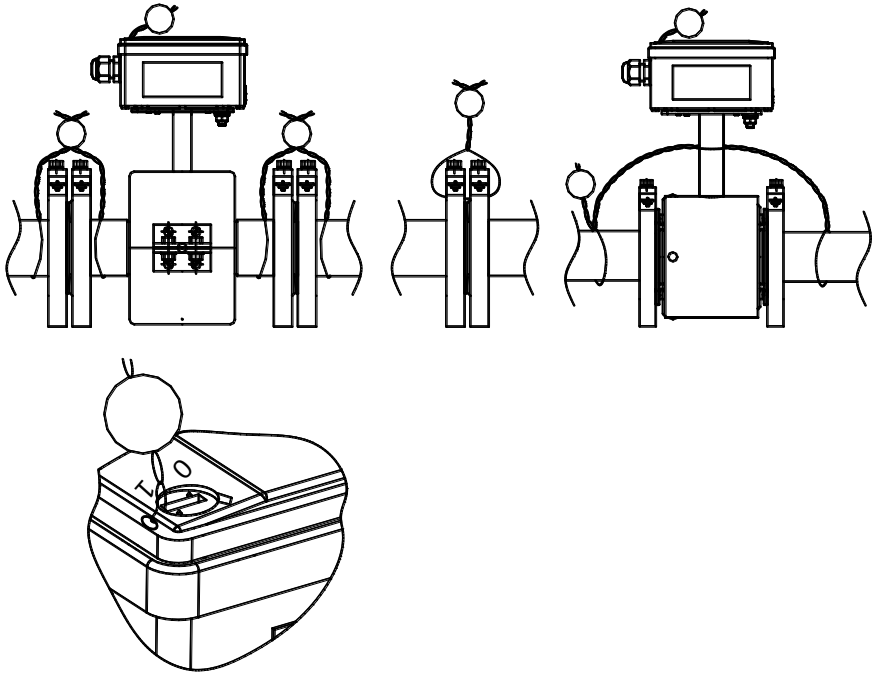
После выполнения монтажных работ и задания необходимых установок расходомер может быть опломбирован представителями монтажной организации или представителями государственных органов надзора. При этом могут быть опломбированы следующие блоки расходомера:

- крышка клеммной коробки ППР;
- ТС на трубопроводе;
- корпус ИВБ.

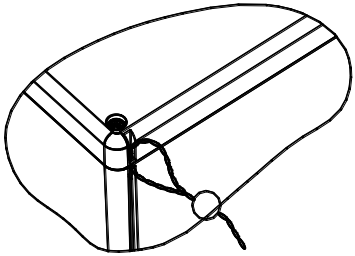
Рекомендуемые способы пломбирования приведены на рис. 5.1.

ВНИМАНИЕ!!! В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителями, расходомер не считается прибором коммерческого учета, а предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

Примеры пломбирования ППР



Пример пломбирования ИВБ



Пример пломбирования ТС на трубопроводе

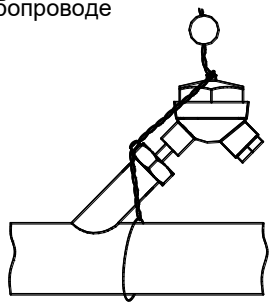


Рис. 5.1

6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА

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

При выборе ППР с меньшим DN следует учитывать увеличение вносимого гидравлического сопротивления

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Источником опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров являются:

- переменное напряжение сетевого питания;
- давление жидкости в трубопроводах до 1,6 МПа;
- температура жидкости (трубопровода) до 150 ^{o}C.

Безопасность эксплуатации расходомеров обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей составных частей расходомера;
- надёжным заземлением составных частей расходомера;
- прочностью корпуса ППР и защитных гильз ТС;
- герметичностью фланцевого соединения ППР 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 ППР;
- запрещается демонтировать ППР до полного снятия давления в трубопроводе.

Перед включением расходомеров в электрическую сеть необходимо заземлить его составные части (рис 8.6 и рис 8.7).

При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить расходомер до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

В помещениях повышенной опасности рекомендуется

использовать расходомеры с питанием от сети напряжением 36 В.

Запрещается установка и эксплуатация расходомеров в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.

При установке и монтаже расходомеров необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032, 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 требования пожарной безопасности к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования»

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

Место установки расходомеров должно соответствовать условиям, приведенным в разделе 2.2.

8.2 Требования к месту установки расходомера (ППР)

8.2.1 ППР расходомера может быть установлен на вертикальных, горизонтальных и наклонных участках трубопровода при условии заполнения всего объёма трубопровода ППР жидкостью. Таким образом, не допускается установка ППР:

- на самом высоком месте системы;
- на вертикальной трубе со свободным выходом жидкости.

Примеры неправильной установки ППР приведены на рисунке 8.1.

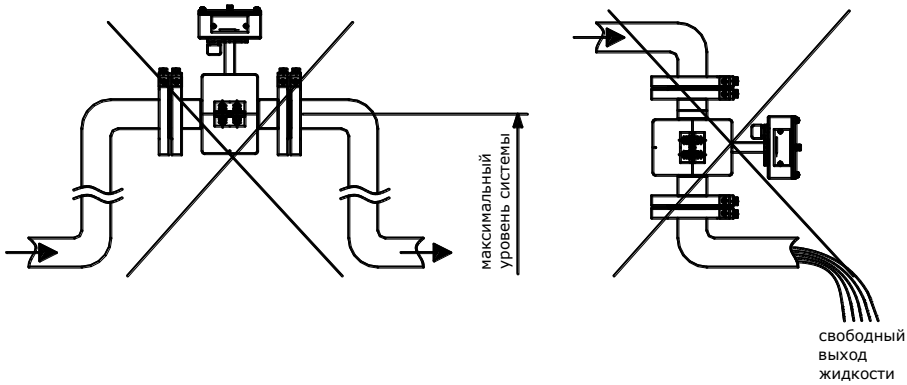


Рис.8.1

8.2.2 В месте установки ППР в трубопроводе не должен скапливаться воздух. Наиболее подходящее место для монтажа – нижний или восходящий участок трубопровода (см. рис.8.2).

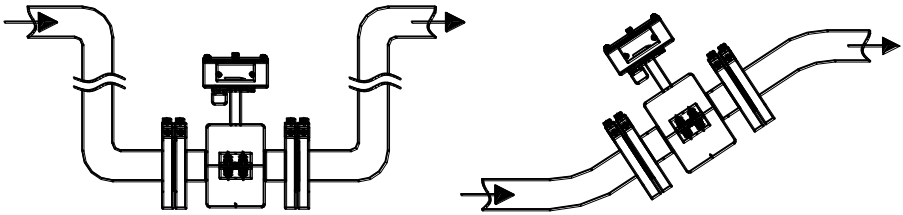


Рис.8.2

8.2.3 При возможном выпадении осадка в жидкости, ППР теплосчётчика должен устанавливаться вертикально, при этом направление потока должно быть снизу вверх (см. рис.8.3).

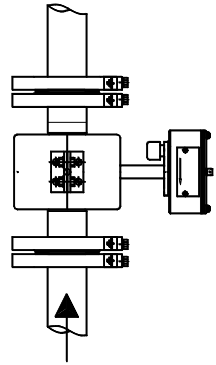


Рис.8.3

8.2.4 Выпадение токопроводящего осадка на футеровке трубопровода ППР может привести к снижению точности измерения объёмного расхода теплоносителя, поэтому не допускается использование расходомера в гидравлических трактах с угольными фильтрами.

8.2.5 Расходомер необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальные. При установке расходомера необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода длиной не менее 3 DN до и 1DN после ППР (см. рис. 8.4).

8.2.6 Если возможен реверсивный режим работы системы, то при выборе длины прямолинейного участка необходимо учесть влияние гидравлических сопротивлений на участке после ППР.

8.2.7 При наличии гидравлических сопротивлений перед ППР длины прямолинейных участков рекомендуется выбирать в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ Е. Если отсутствует возможность обеспечить рекомендованные прямолинейные участки, то допускается установка струевыпрямителя на расстоянии 3-5 Ду перед ППР.

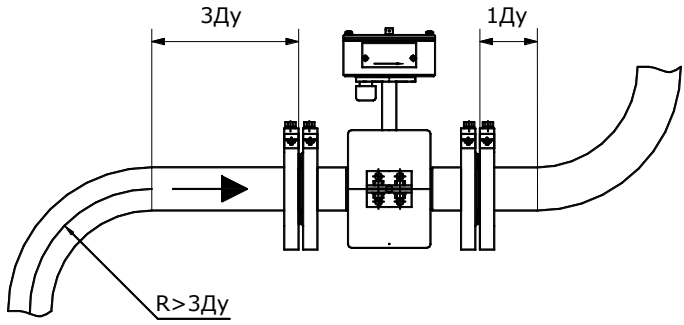


Рис. 8.4

8.2.8 Если диаметр ППР не совпадает с внутренним диаметром трубопровода, то необходимо использовать переходные конуса (конфузоры и диффузоры). Между переходными конусами и ППР также необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода 3Ду до и 1Ду после ППР. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих завихрения потока жидкости. Для избежания существенной потери давления на участке «конфузор-ППР-диффузор» не рекомендуется уменьшать диаметр трубопровода более чем в два раза (уменьшение диаметра в два раза эквивалентно уменьшению площади сечения трубопровода в четыре раза).

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

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

8.3 Монтаж расходомера (ППР)

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

ВНИМАНИЕ! Установка расходомера (ППР) должна производится после завершения всех сварочных, строительных и прочих работ.

8.3.1 Перед тем, как разрезать трубопровод в месте предполагаемой установки расходомера (ППР), необходимо закрепить участки труб, которые могут отклониться от нормального положения после разрезания.

8.3.2 Если предусматривается использование конфузора и диффузора, то необходимо проверить соответствие установочных

размеров конфузора и диффузора реальному диаметру подводящей трубы.

8.3.3 В выбранном месте установки расходомера (ППР) вырезать участок трубопровода с учётом габаритной длины расходомера (ППР) и технологических допусков на сварку.

8.3.4 К прямолинейным участкам трубопровода приварить фланцы в соответствии с ГОСТ12820-80, при этом угол между осью трубопровода и плоскостью фланца должен быть 90±1°. Фланцы следует приваривать таким образом, чтобы после установки расходомера (ППР) ось электродов ППР лежала в горизонтальной плоскости (допустимое отклонение от линии горизонта ±10°). При монтаже ответных фланцев необходимо приварить болт заземления к верхней части монтируемого фланца (см. рис. 8.5).

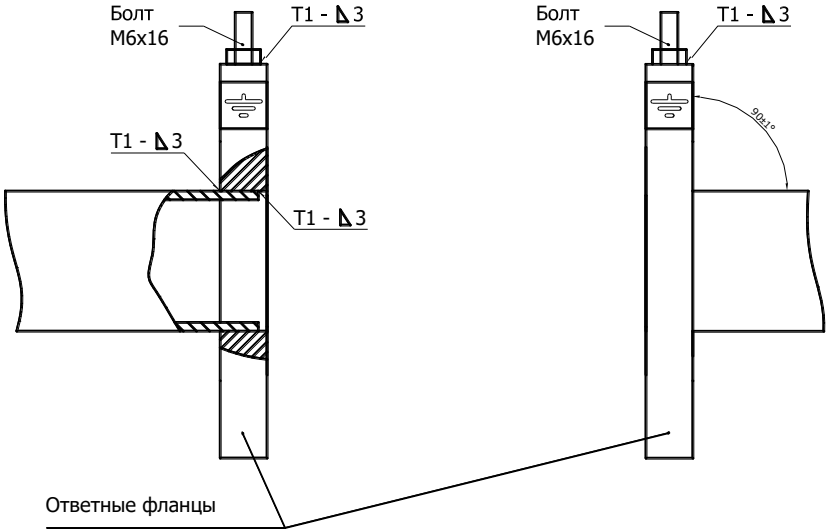


Рис. 8.5

ВНИМАНИЕ!!! На датчики расхода, монтаж которых выполнен с нарушением требований ГОСТ 12820-80 (соединение труба-фланец), гарантийные обязательства не распространяются (см. рис. 8.5а).

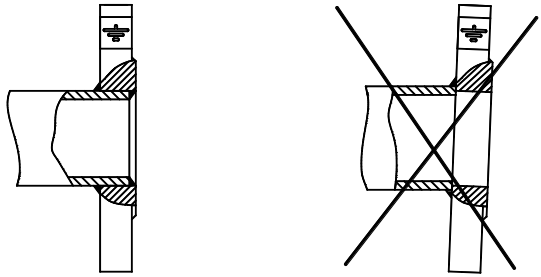


Рис.8.5а

8.3.5 Установить расходомер (ППР) между приваренными фланцами, зафиксировав его двумя болтами (шпильками), крепящих ППР к фланцам. Расходомер (ППР) следует устанавливать таким образом, чтобы корпус ИВБ (клеммная коробка ППР) находилась над трубопроводом, а стрелка на ППР совпадала с направлением потока жидкости.

8.3.6 Уложить во фланцы паронитовые прокладки, поставляемые в комплекте с расходомером (см. рис. Б.5, ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

8.3.7 Допускается использование только паронитовых прокладок с размерами, соответствующими размерам прокладок, поставляемых с расходомером.

8.3.8 Установить оставшиеся болты (шпильки).

8.3.9 Отцентрировать внутреннее сечение ППР с внутренним сечением трубопровода.

8.3.10 Во избежание частичного перекрытия внутреннего сечения трубопровода необходимо обратить внимание на центровку паронитовых прокладок относительно трубопровода и ППР. Края прокладок не должны перекрывать сечение трубопровода.

8.3.11 Затяжку болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе, производить поочерёдно по диаметрально противоположным парам, при этом необходимо избегать применения чрезмерно больших усилий во избежание деформации отбортованной на фланец футеровки ППР.

8.3.12 Рекомендуемый момент силы при закручивании гаек в зависимости от исполнения ППР приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Диаметр условного прохода DN, мм	**15**	**25**	**32**	**40**	**50**	**80**	**100**	**150**
Момент силы закручивания гаек, Н·м	15	20	35	50	50	55	60	100

ВНИМАНИЕ! После того как болты (шпильки), крепящие ППР к фланцам будут затянуты, установленный расходомер запрещается поворачивать вокруг оси трубопровода.

8.4 Особенности монтажа ППР пищевого исполнения

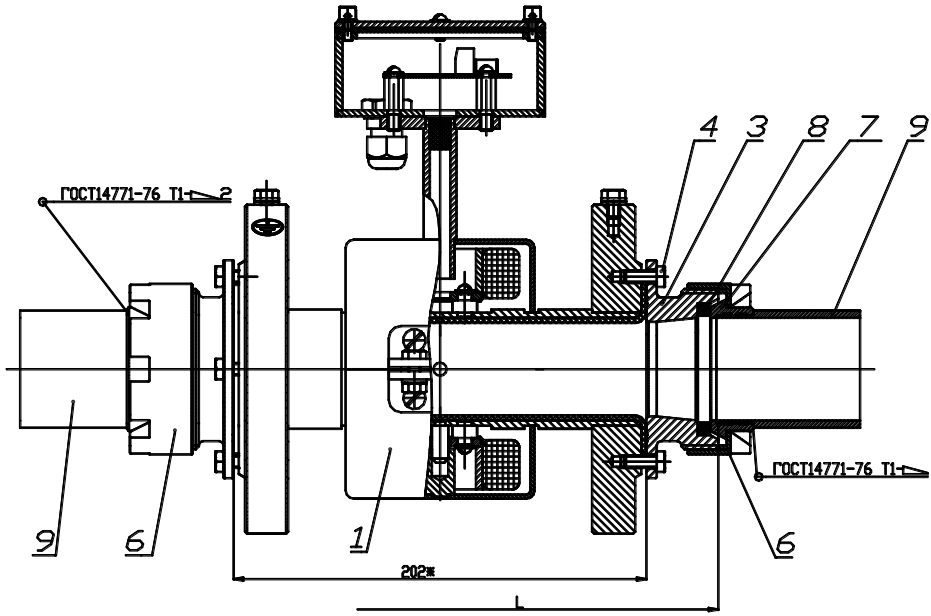


Рис.8.5б

1. Вырезать участок трубопровода (9) с учетом установки 2-х конических штуцеров (7) и расстояния между торцами резьбовых штуцеров:

Ду трубопровода (штуцера резьбового)	**L** (размер для справок)**, мм**
25	227
32	272
40	272
50	272

2. Надеть шлицевые гайки (6) и приварить конические штуцера (7).
3. Установить уплотнительные кольца (8) в штуцера резьбовые (3) и закрепить ПРП на трубопроводе шлицевыми гайками (6).

ПРИМЕЧАНИЕ: комплект монтажных частей (шлицевые гайки, конические штуцера и уплотнительные кольца) в комплект поставки не входят.

ВНИМАНИЕ! В случае заказа РСМ-05.09 с пределами относительной погрешности измерений $\delta_G = \delta_V = \delta_f = \delta_N = \pm 0{,}5\ \%$, расходомер поставляется с установленными на ППР штуцерами для резьбового соединения.

Не допускается снимать установленные штуцера, так как это может привести к ухудшению метрологических характеристик прибора.

ВНИМАНИЕ!

После того как болты (шпильки), крепящие ППР к фланцам будут затянуты, установленный расходомер (ППР) запрещается поворачивать вокруг оси трубопровода.

После установки расходомера (ППР) необходимо обеспечить его заземление в соответствии с рис 8.6, 8.7 для ПРП и ПРПМ соответственно.

Заземление ППР следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, т.е. путём непосредственного соединения заземляющего проводника с заземлителем, а не с трубопроводом.

Допускается вместо заземления выполнять зануление в соответствии с требованиями ПУЭ.

Запрещается использование металлорукавов в качестве заземляющих или нулевых защитных проводников.

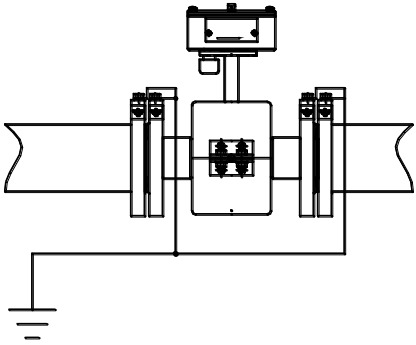


Рис. 8.6

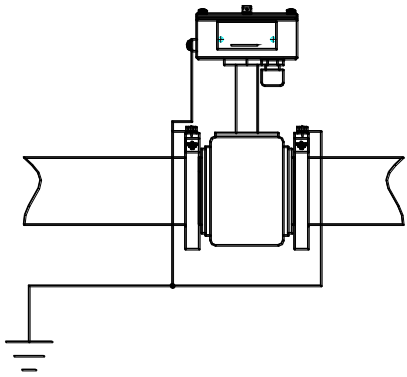


Рис. 8.7

8.5 МОНТАЖ ТС

Монтаж ТС осуществляется в соответствии с требованиями EN 1434 и эксплуатационной документации на ТС.

Требования к месту установки ТС

8.5.1 ТС в трубопроводе могут монтироваться перпендикулярно к оси трубопровода, наклонно и в колено трубопровода. Примеры установки защитных гильз термопреобразователей на трубопроводе приведены на рисунке 8.8 (а,б,в,г).

8.5.2 Место установки ТС на трубопроводе должно быть расположено максимально близко ко вводу в теплопункт (объект) и выводу с теплопункта (объекта).

8.5.3 При установке ТС в непосредственной близости от ППР во избежание внесения в поток жидкости дополнительных возмущений, ТС рекомендуется устанавливать после соответствующего ППР.

8.5.4 Запрещается устанавливать ТС под запорной арматурой или другими устройствами, из которых может вытекать жидкость.

Монтаж

8.5.6 Для установки ТС в верхней части трубопровода делается отверстие под защитную гильзу. Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы термочувствительный элемент находился у центра трубы.

8.5.7 Если условия, указанные в пункте 5.2.1 не выполняются, то допускается применять расширитель (рис. 10б).

8.5.8 К трубопроводу приваривается штуцер таким образом, чтобы центры отверстий в трубопроводе и в штуцере совпадали. Наклонные штуцера привариваются таким образом, чтобы ТС устанавливался в соответствии с EN 1434.

8.5.9 Защитная гильза ввинчивается в штуцер. При сварке следует обратить внимание на сохранность резьбы штуцера. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с жидкостью, температура которой измеряется. Затем в защитную гильзу вставляется ТС и фиксируется зажимным винтом.

8.5.10 При наклонной установке ТС, его необходимо устанавливать таким образом, чтобы герметичный ввод ТС был направлен вниз.

8.5.11 После установки ТС, штуцер и участки трубопровода в месте установки ТС рекомендуется теплоизолировать с помощью теплоизолирующих материалов.

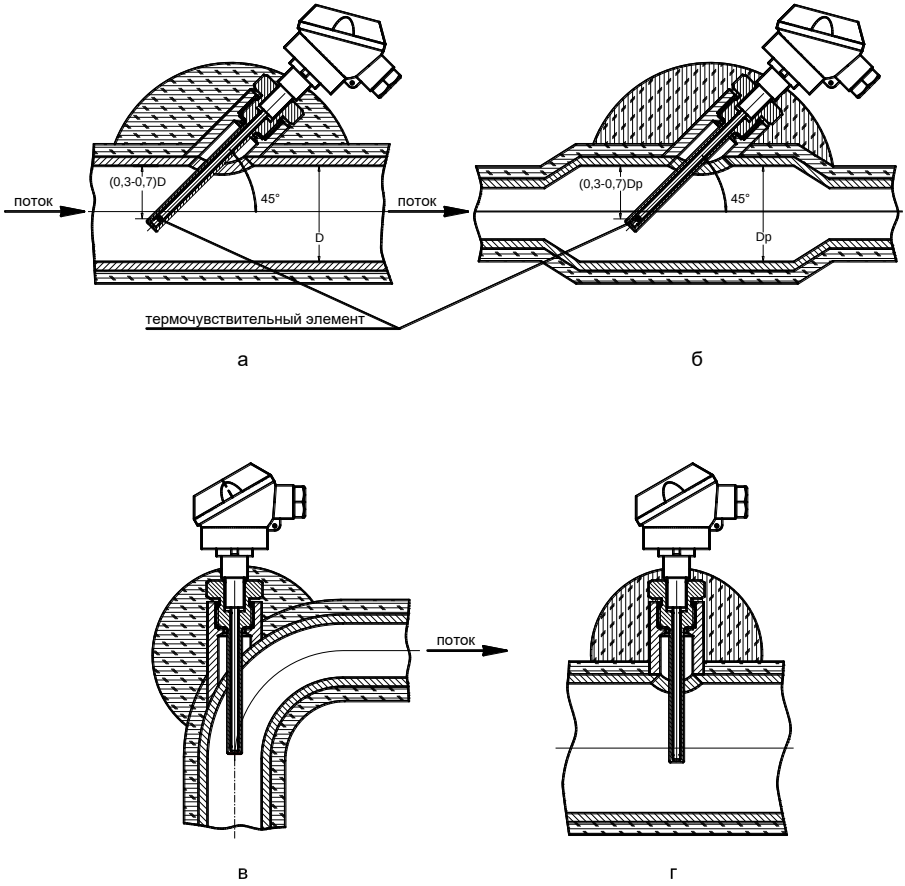


Рис.8.8

8.6. МОНТАЖ ДИД

Монтаж ДИД осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Подключение датчиков давления

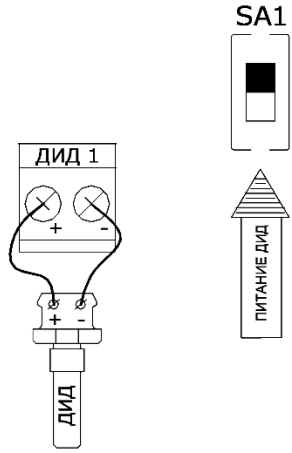


Рис 8.9

ВНИМАНИЕ!!! В расходомере установлен встроенный источник питания с защитой от короткого замыкания для датчиков избыточного давления. Подключения внешнего источника питания не требуется. Для работы датчиков избыточного давления переключатель SA1 должен быть установлен в верхнее положение (питание ДИД включено).

8.7 Монтаж ИВБ и электрических цепей

Возможно применение кабелей для подключения ППР, ТСП и ДИД к ИВБ, поставляемых по отдельному заказу.

8.7.1 Крепление ИВБ для расходомера в выбранном месте осуществляется через отверстия в кронштейнах, расположенных на задней стенке корпуса ИВБ, четырьмя винтами или шурупами диаметром не более 5 мм.

8.7.2 Монтаж электрических цепей должен осуществляться в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной на рис. 8.10.

8.7.3 Для проведения монтажа необходимо отвернуть 4 винта на передней панели ИВБ и снять переднюю панель. После этого освобождается доступ к разъемам и клеммникам для подсоединения внешних цепей. Внешний вид ИВБ со снятой передней панелью приведен на рис. 8.11.

8.7.4 ППР соединяется с ИВБ двумя линиями – сигнальными (контакты 1, 2, 3 клеммника ППР) и возбуждения (контакты 4, 5 клеммника ППР).

8.7.5 В качестве кабеля для подвода сигнальных линий должен использоваться экранированный кабель с двумя свитыми центральными жилами (витая пара в экране с изолированным экраном). Шаг скрутки от 30 до 50 мм. Рекомендуется использовать кабели: КММ 2×0,35 мм^2, ПВЧС 2×0,35 мм^2, ШВЧИ 2×0,35 мм^2 или КСВВЭ 2×0,5 мм^2. Кроме того, кабель с сигнальными линиями необходимо прокладывать в заземленном металлорукаве или трубе по всей длине кабеля. Поскольку выходное напряжение сигнала, снимаемого с ППР, составляет несколько десятков микровольт, то во избежание дополнительных погрешностей, вызванных наводками на сигнальные линии; не допускается прокладка сигнальных линий в одной трубе (металлорукаве) с другими линиями. Сигнальные линии следует пространственно разносить с другими линиями, минуя промежуточные разъёмы. Рекомендуется сигнальные линии располагать на расстоянии не менее 300 мм от других линий, в том числе и от линии питания расходомера.

8.7.6 Экран кабеля сигнальных линий должен быть надежно изолирован внешней оболочкой от трубы или металлорукава, в котором он прокладывается, и присоединен к ППР и ИВБ в соответствии с рис. 8.10.

Схема электрических соединений расходомера

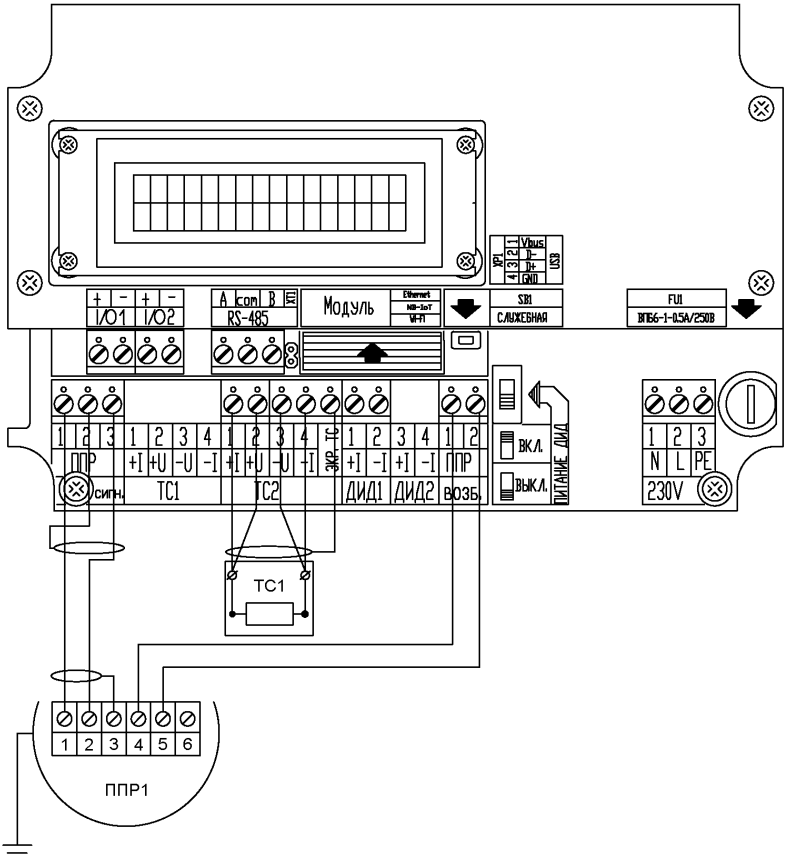


Рис. 8.10

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

8.7.8 Заземление всех кабельных трубопроводов (металлорукавов) должно выполняться таким образом, чтобы исключить образование замкнутых контуров заземления. Отдельные участки кабельного трубопровода (металлорукава) должны либо соединяться между собой с помощью переходных металлических коробок, обеспечивающих надежное электрическое соединение, либо иметь собственные заземления, исключающие образование замкнутых контуров. Идеальным следует считать разводку заземления «звездой».

Внешний вид ИВБ РСМ-05.09 со снятой передней панелью

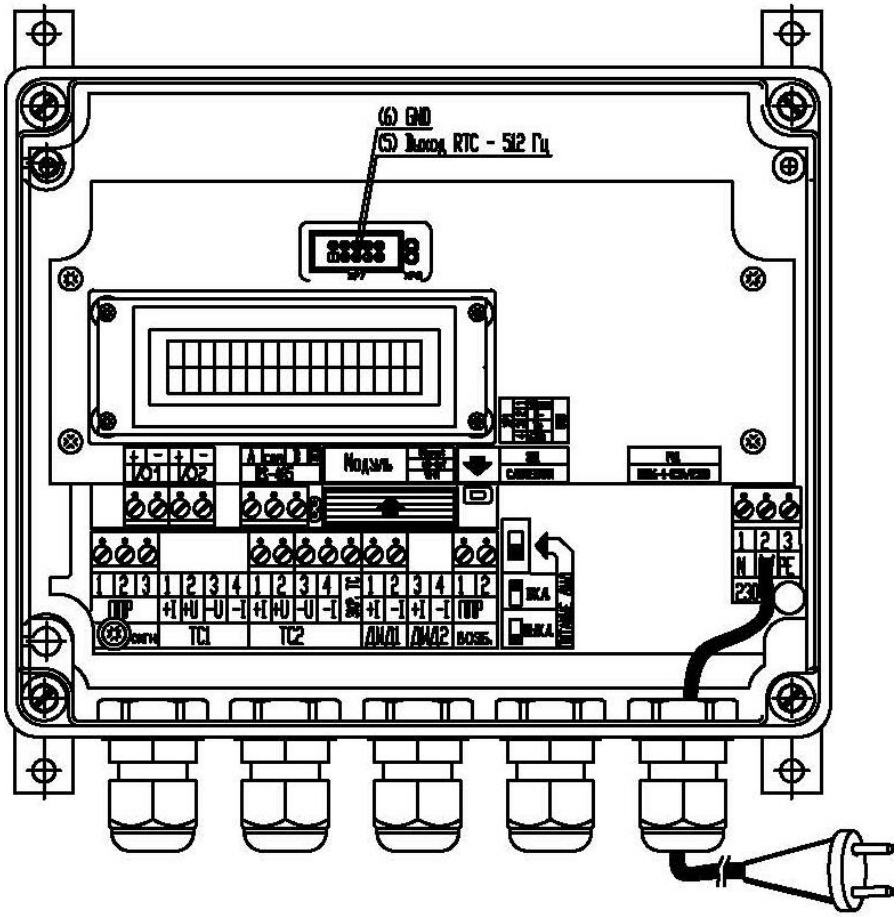


Рис. 8.11

8.7.9 Вывод сигнальных линий при подключении ППР к ИВБ должен производиться через отдельный герметичный ввод на корпусе ИВБ.

8.7.10 Линии возбуждения могут быть проведены двухжильным кабелем без экрана, например ШВВП 2×0,5 мм^2 или ШВА 2×0,5 мм^2. Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механических повреждений кабелей, рекомендуется линии возбуждения прокладывать в стальных заземленных трубах или металлорукавах.

8.7.11 Вывод линий возбуждения при подключении ППР к ИВБ должен осуществляться через отдельный герметичный ввод на корпусе ИВБ.

8.7.12 Подключение ТС к ИВБ производится по 4-х проводной схеме в соответствии с рис. 8.9. Для подключения термопреобразователей к

ИВБ рекомендуется использовать кабели: КММ 4×0,35 мм^2, ШВВП 4×0,5мм^2, РПШ 4×0,5мм^2, КУПР 4×0,5мм^2 или СПОВ 4×0,5мм^2. Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механических повреждений кабелей линии связи ИВБ с ТС рекомендуется также прокладывать в стальных заземленных трубах или заземлённых металлорукавах. При использовании кабеля КММ 4×0,35 мм^2 экранирующую оплетку кабеля подключить к контакту 5 «экр.» зоны подключения ТС.

8.7.13 Линии токового выхода должны выводится через отдельный герметичный ввод. Не допускается прокладка линий токового выхода совместно с линиями дискретных выходов, так как при максимальном сопротивлении нагрузки возможно проникновение импульсных помех на шину токового выхода.

8.7.14 Линии последовательного интерфейса выводятся через отдельный герметичный ввод.

8.7.15 В неиспользуемые герметичные вводы необходимо установить заглушки, чтобы исключить попадание влаги в корпус ИВБ.

8.7.16 После подключения к ИВБ соединительных линий необходимо зажать герметичные вводы. Для защиты от конденсата герметичные вводы клеммной коробки ППР рекомендуется заполнить силиконовым герметиком.

8.7.17 Не допускается крепить кабели к трубопроводам.

8.8 Описание интерфейсов расходомера

8.8.1 Считывание хранимых во внутренней памяти расходомера параметров системы и статистических данных (архива) осуществляется по интерфейсам RS-485, USB, Ethernet (опция), LTE (GSM) (опция)

8.8.2 По интерфейсу USB к расходомеру подключается стандартный накопитель USB-Flash с файловой системой FAT32 для считывания файла статистики из прибора. После подключения накопителя на экране ИВБ отображается приглашение к передачи данных.

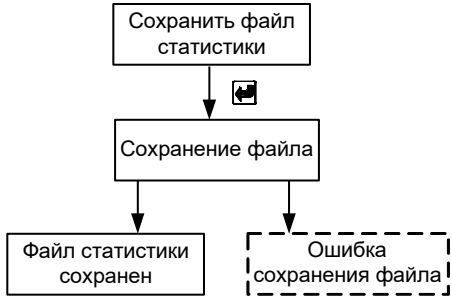


Рис. 8.12

По завершению передачи накопитель отключается от ИВБ и подключается к ПК.

8.8.3 Файл статистики прибора сохраняется в корневую папку USB-Flash в папку RSM-05.09. Посредством программы чтения статистики Stat RSM следует открыть файл из папки с данными вида XXXXXXXX-YYYY-MM-DD@hh-mm-ss.0509:

8.8.4 где XXXXXXXX – серийный номер расходомера;

8.8.5 YYYY-MM-DD@hh-mm-ss – дата и время считывания файла (по таймеру ИВБ).

8.8.6 Посредством опционального модуля Ethernet расходомер может быть подключен к локальной компьютерной сети и опрашиваться по заданному IP-адресу посредством программы чтения статистики Stat RSM.

8.8.7 По интерфейсу Ethernet расходомер может быть подключен к сети Интернет посредством стандартных, зачастую уже установленных в здании, модемов DSL или XPON (оптоволокно). В этом случае прибор в автоматическом режиме передает текущие и архивные данные на сервер СООО «АРВАС» www.infoteplo.by (п.7.6.9).

8.8.8 Посредством опционального модуля LTE (GSM) расходомер может быть подключен к сети мобильного оператора:

- FDD-LTE (GSM): 2100МГц(B1) /1800МГц(B3) /2600МГц(B7) /900МГц(B8) /800МГц(B20)
- UMTS/HSDPA/HSPA+: 2100МГц(B1)/900МГц(B8)
- LTE (GSM)/GPRS/EDGE: 900/1800МГц

8.8.9 LTE (GSM)-модуль может работать в двух режимах и позволяет организовать как прямое считывание данных с расходомера посредством программы чтения статистики Stat RSM (необходима услуга оператора по статическому IP-адресу), так и передачу данных на сайт infoteplo.by (п.7.6.8) через Интернет (статический IP-адрес не требуется)

8.8.10 Обмен данными по интерфейсам связи осуществляется по проприетарному протоколу обмена собственной разработки или по протоколу MODBUS. Выбор протокола обмена определяется формой полученного Расходомером запроса на передачу данных. Описание проприетарного протокола обмена и регистров MODBUS доступно на сайте www.arvas.by

8.8.11 На сайте infoteplo.by после регистрации и добавления в личный кабинет расходомера пользователю доступен просмотр текущих и архивных данных через web-интерфейс.

При добавлении прибора в личном кабинете необходимо активировать файл авторизации прибора. Для получения файла авторизации следует подключить накопитель USB-Flash к теплосчетчику и сохранить файл авторизации.

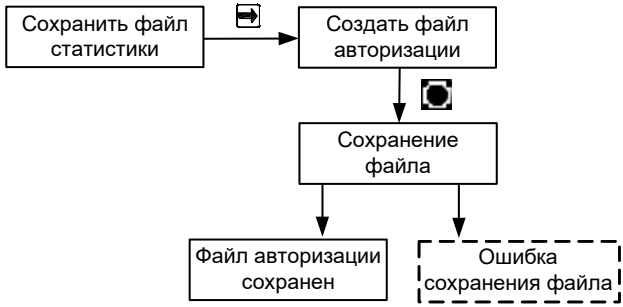


Рис. 8.13

Файл авторизации прибора на сервере СООО «АРВАС» сохраняется на USB-Flash в папку RSM 0509_KEY и имеет вид RSM_XXXXXXXX:

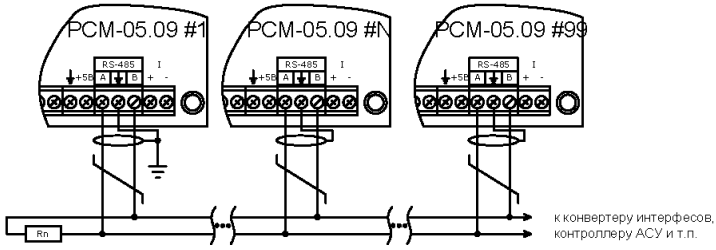
где XXXXXXXX – серийный номер расходомера.

8.8.12 При подключении расходомера к сети Интернет возможен также удаленный просмотр состояния и управление автоматическими регуляторами температуры АРТ-05 через сервер СООО «АРВАС» (сайт infoteplo.by). Для реализации регулятор тепловой энергии должен быть подключен к расходомеру по интерфейсу RS-485.

8.8.13 Схема электрических соединений при организации сети расходомеров на базе последовательного интерфейса RS-485 приведена на рис. 8.14.

ВНИМАНИЕ! Подключение (отключение) расходомера к ПК должно производиться при выключенном расходомере или ПК

Схема электрических соединений при организации сети



1. Согласующее сопротивление Rn устанавливается в крайних точках линий связи и должно быть равно волновому сопротивлению кабеля.
2. Экран линии связи заземляется в одной из крайних точек.

Рис. 8.14

8.9 Подготовка к работе

8.9.1 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис.8.9.

8.9.2 Плотно закрыть крышки клеммных коробок ППР, ИП, ТС и ДИД.

8.9.3 Установить на место переднюю панель ИВБ и плотно завинтить болты крепления передней панели ИВБ к корпусу ИВБ.

8.9.4 Подать расход теплоносителя под рабочим давлением и проверить герметичность соединения ППР, ИП, защитных гильз термопреобразователей и ДИД с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.

8.9.5 Включить питание теплосчетчика. Убедиться, что после включения питания включилась подсветка индикатора и на ЖКИ индицируются значения текущей даты, времени и дня недели.

8.9.6 Проверить правильность установки программируемых параметров, отсутствие нештатных ситуаций и технических неисправностей.

8.9.7 Убедиться в индикации измеряемых параметров – расхода (Q), температуры (t), давления (p).

8.10 Демонтаж

Демонтаж расходомера должен производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с данным паспортом.

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

Демонтаж расходомера следует осуществлять в следующем порядке:

- отключить питание расходомера;
- перекрыть расход жидкости в месте установки расходомера (ППР) и убедиться в том, что на участке, где установлен ППР, отсутствует давление;
- отсоединить кабели связи ИВБ – ППР;
- отсоединить от расходомера (ППР) заземляющие шины;
- ослабить гайки болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе, и извлечь два болта (шпильки) со стороны ИВБ (клеммной коробки ППР). Затем аккуратно извлечь расходомер (ППР) не повредив фторопластовую футеровку;

- извлечь ТС из защитной гильзы;
- демонтировать ИВБ.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

К работе допускается расходомер, не имеющий повреждений составных частей, нарушения пломб и подготовленный к работе в соответствии с разделом 6 настоящего руководства.

9.1 Общие сведения

9.1.1 Пользовательское меню прибора условно разделено на уровни. При включении прибор находится в первом (верхнем) уровне и индицирует текущие значения времени, даты и дня недели.

9.1.2 Управление работой расходомера осуществляется четырьмя кнопками, расположенными на передней панели, и кнопкой «служебная», расположенной на плате цифровой обработки (см. рис. Б.3, ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

Обозначение	Наименование	Основное функциональное назначение
	«влево»	Переход между окнами меню в пределах одного уровня, изменение параметра.
	«вправо»	
	«вход»	Вход в меню параметров или настроек выбранной системы учёта.
	«выход»	Выход на уровень вверх из любого меню.
	«служебная»	Активация режима изменения параметра.

9.1.3 О состоянии расходомера можно судить по состоянию трех светодиодов, расположенных на панели управления. Мигание зеленого светодиода «работа» примерно раз в секунду свидетельствует о нормальной работе расходомера. Мигание красного светодиода «ошибка» сигнализирует о наличии НС, непрерывное свечение – о наличии ТН. Свечение светодиода «RS-485» сигнализирует о передаче данных по интерфейсу RS-485.

9.1.4 Расходомер имеет три режима работы:

«Рабочий» – в этом режиме индицируются измеренные и вычисленные значения параметров систем учёта;

«Настройки» – предназначен для просмотра и корректировки установочных параметров расходомера.

«Поверка» – предназначен для проведения поверки расходомера.

9.2 Описание режима «Рабочий»

9.2.1 При включении расходомер автоматически устанавливается в режим "Рабочий" и при отсутствии НС и (или) ТН начинает расчет и накопление с суммарным итогом текущих параметров системы.

9.2.2 Режим "Рабочий" предназначен для индикации параметров систем учёта. В режиме "Рабочий" можно также просмотреть текущее время, время наработки по системе, время работы при возникновении НС в системе учёта и архив регистрируемых параметров.

9.2.3 Переход от одного индицируемого параметра к другому осуществляется равноправно в обе стороны посредством нажатия кнопок «вправо» или «влево», переход к отображению параметров конкретной системы – кнопкой «вход», выход из режима просмотра параметров системы – кнопкой «выход».

Установка текущего времени и даты:

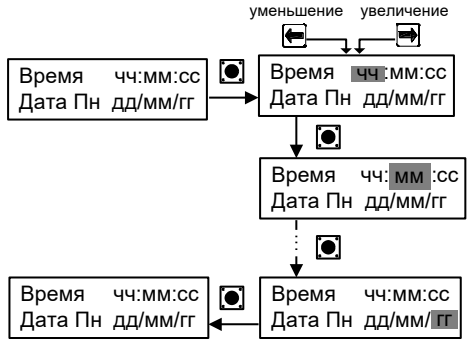


Рис. 9.1

Порядок перехода между окнами режима «Рабочий» изображён на рис. 9.2.

Режим «Рабочий»

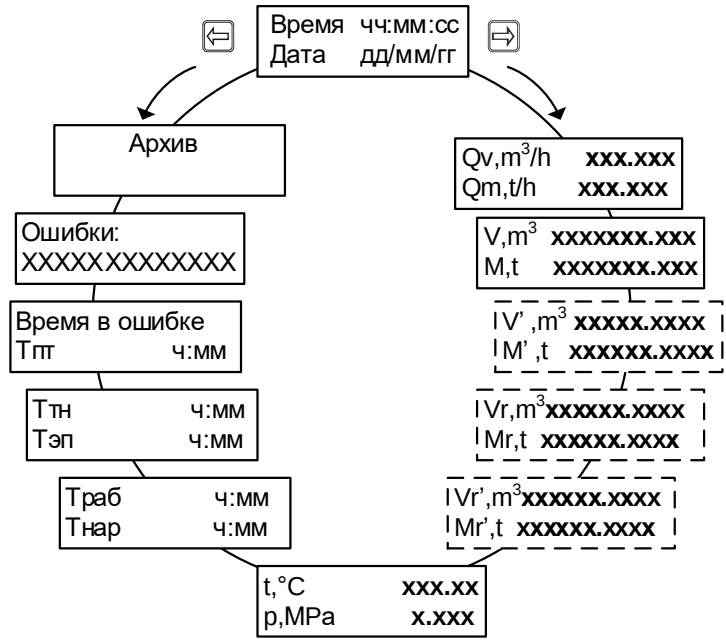


Рис. 9.2

Описание окон режима «Рабочий» (штриховой линией выделены окна, отображение которых зависит от установок в режиме «Настройки»).

Режим просмотра архива данных

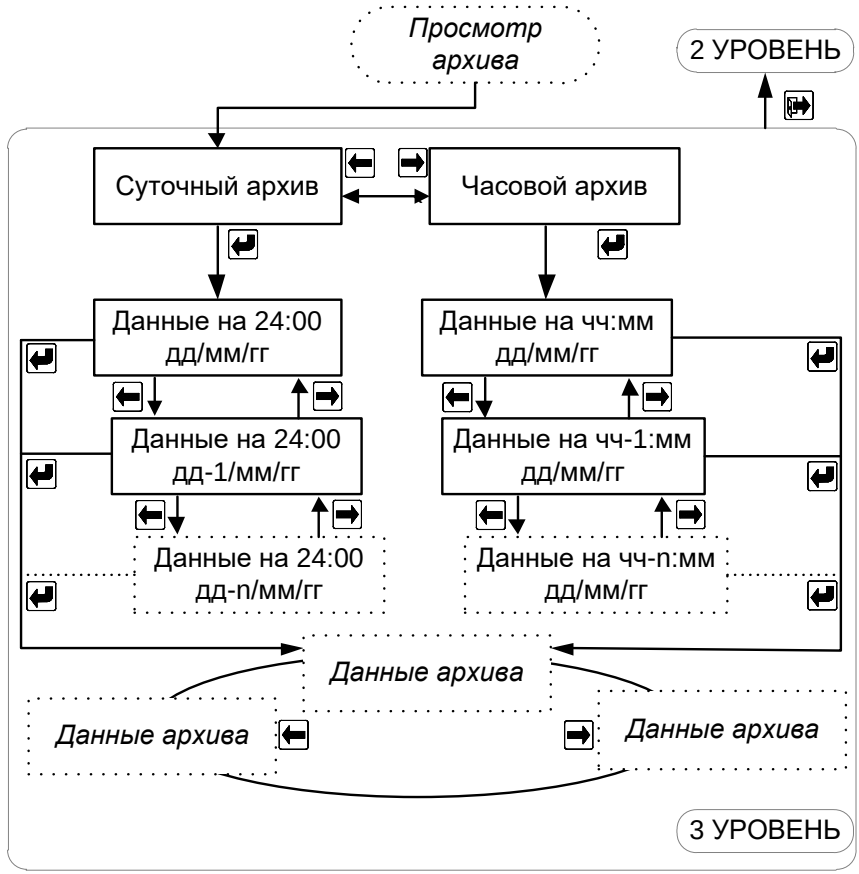


Рис. 9.3

Описание окон режима **«Рабочий»**

Время чч:мм:сс Дата Пн дд/мм/гг	Текущие время, дата и день недели.
Сохранить файл статистики	Окно отображается после подключения стандартного накопителя USB-flash. Передача данных на накопитель подтверждается нажатием кнопки «ввод». Для отключения накопителя без передачи данных следует нажать кнопку «выход». Процесс передачи данных отображается на индикаторе бегущей строкой. После завершения передачи прибор перейдёт на окно с отображением текущего времени. Время передачи не превышает 40 секунд. Файл будет сохранен на флэш-накопителе в каталоге RSM-05.09
Qv,m^3/h **xxx.xxx** Qm,t/h **xxx.xxx**	Индикация измеренного объемного (м3/ч) и массового (т/ч) расхода жидкости.
V,m^3 **xxxxxxx.xxx** M,t **xxxxxxx.xxx**	Объем (м3) и масса (т) жидкости с нарастающим итогом.
Vr,m^3 **xxxxxx.xxxx** Mr,t **xxxxxx.xxxx**	Объем (м3) и масса (т) жидкости, протекшие в реверсивном направлении с нарастающим итогом. Отображается при включенной функции «**Реверс**».
t,°C **xxx.xx** p,MPa **x.xxx**	Индикация измеренной или запрограммированной температуры (°C) и давления (МПа) теплоносителя, измеряемое в МПа. (Возможна программная установка значения давления в пределах **от 0.1 до 2.5 МПа** с шагом в **0.1 МПа**, см. режим «Настройки»).
Траб ч:мм Тнар ч:мм	Время работы и время наработки прибора, ч.
Ттн ч:мм Тэп ч:мм	**Ттн** - время работы прибора при наличии ТН, ч; **Тэп** – время отсутствия электропитания, ч.

Время в ошибке Тпт ч:мм	**Тпт**–время отсутствия теплоносителя в трубопроводе, ч;
Ошибки: XXXXXXXXXXXXX	Индикация символов возникающих неисправностей и нештатных ситуаций в работе расходомера: **Возб** – обрыв или короткое замыкание в цепи возбуждения ППР; **ПТ** – в трубопроводе отсутствует жидкость; **ТС** – обрыв или короткое замыкание в цепи ТСП; **Q↓** – расход меньше установленного минимального порога измерения расхода; **Q↑** – превышение установленного максимального порога измерения расхода. Примечание: при возникновении ошибок **Возб** и **ПТ** счет интеграторов V и M останавливается.
V' ,m^3 **xxxxx.xxxx** M' ,t **xxxxxx.xxxx**	Дополнительный интегратор объема V' и массы M' (см. п. 9.3.1)
Vr',m^3 **xxxxxx.xxxx** Mr',t **xxxxxx.xxxx**	Дополнительный интегратор реверсивного объема Vr' и массы Mr' (см. п. 9.3.1).
Архив	Архив регистрации параметров.
Суточный архив Часовой архив	Выбор типа просматриваемого архива.
Данные на чч:мм дд/мм/гг	Выбор даты (времени) за которую (которое) будет выводиться архив.

9.4 Описание режима «Настройки»

9.4.1 Для входа в режим работы расходомера «Настройки» необходимо, находясь в любом меню режима «Рабочий», **одновременно нажать кнопки «влево» и «вправо»**. Порядок перехода между окнами в режиме «Настройки» изображён на рис. 9.4.

Значения параметров настроек, устанавливаемых на предприятии-изготовителе по умолчанию, подчеркнуты в п.9.4.2.

Для коррекции параметра необходимо:

1. При помощи кнопок «вправо» или «влево» выбрать корректируемый параметр;
2. Нажать кнопку «служебная»* (при этом корректируемый параметр начнет мигать);
3. При помощи кнопок «вправо» или «влево» изменить значение параметра (для активации режима ускоренного изменения нужно дополнительно нажать кнопку «ввод»);
4. Повторно нажать кнопку «служебная».

Коррекция некоторых параметров недоступна для пользователя. Значения этих параметров устанавливаются на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

* для активации режима изменения параметров **«Адрес в сети»** и **«Скорость»** можно воспользоваться кнопкой **«вход»**.

Режим «Настройки»

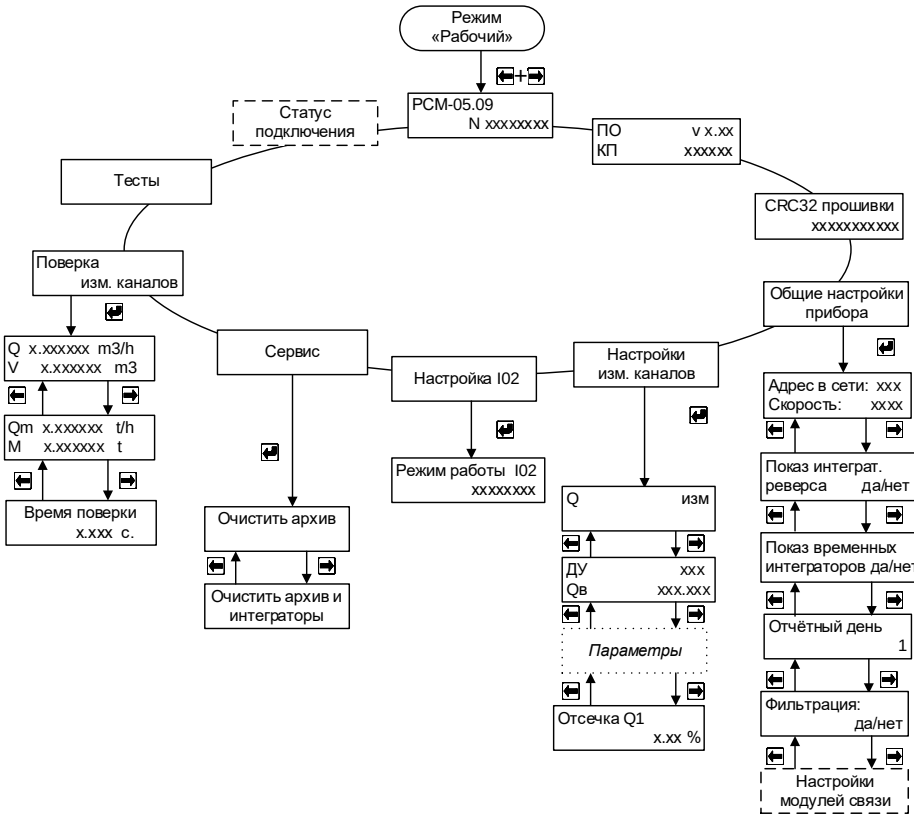
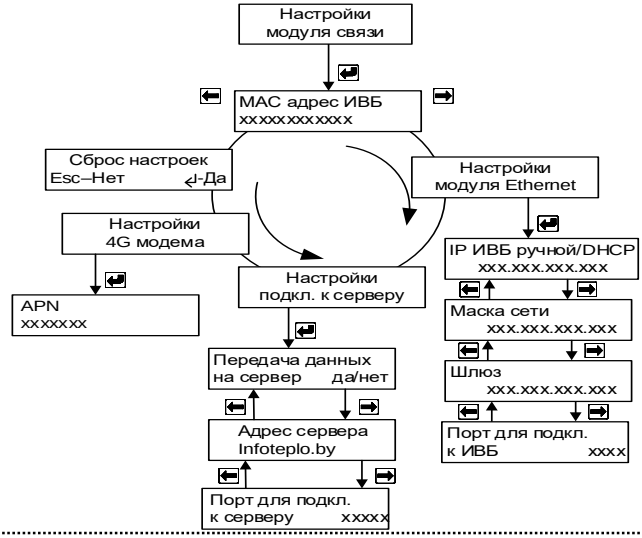


Рис. 9.4

9.4.2 Описание окон режима **«Настройки»**

Общие настройки прибора

Адрес в сети: xxx Скорость: xxxx	Установка адреса прибора **(1-240)** в сети RS-485 и скорости обмена прибора с внешними устройствами (скорость принимает значения из ряда **9600, 19200, 57600, 115200 бит/сек)**
Показ интеграт. реверса да/нет	Настройка наличия индикации интегратора реверса
Показ временных интеграторов да/нет	Настройка наличия индикации временных интеграторов
Отчётный день 1	Выбор даты формирования записи месячного архива
Фильтрация: да/нет	Включение усреднения индицируемого значения расхода
Настройки модулей связи	Вход в настройки опционально установленных модулей связи Ethernet, LTE (GSM)



Настройки модуля Ethernet	Переход к настройкам сети измерительно-вычислительного блока
IP ИВБ ручной/DHCP xxx.xxx.xxx.xxx	Выбор режима настройки сети (вручную/через DHCP сервер). Установка IP адреса вычислителя при ручной настройке
Маска сети xxx.xxx.xxx.xxx	Установка маски сети при ручной настройке
Шлюз xxx.xxx.xxx.xxx	Установка основного шлюза при ручной настройке
Порт для подкл. к ИВБ xxxxx	Установка порта подключения ИВБ при ручной настройке
Настройки подкл. к серверу	Переход к настройкам подключения к серверу
Передача данных на сервер да/нет	Настройка передачи данных на сервер
Адрес сервера Infoteplo.by	Адрес сервера для автоматического включения счётчика в систему дистанционного снятия данных
Порт для подкл. к серверу xxxxx	Установка порта для подключения к серверу
Настройки 4G модема	Переход к настройкам модуля LTE (GSM)
APN xxxxxxx	Настройка точки доступа APN мобильного оператора
Сброс настроек Esc–Нет -Да	Сброс настроек на заводские установки

Настройки измерительных каналов

Q xxx	Настройка каналов измерения расхода – **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение. В случае установки прогр появляется окно: Q прогр Q = xxx % в котором можно установить значение расхода в % от **Qв** (1-125%) с шагом в 1%.

ДУ xxx Qв xxx.xxx	Номинальный диаметр ППР и ИП, верхний предел измерения расхода **Qв** (коррекция недоступна).

Q↑ xxx % Q↓ xxx %	Выбор минимального и максимального порога, в соответствии с которым будут регистрироваться НС в работе расходомера, % от **Qв**. Изменяется в пределах 30%-125% с дискретностью в 1% для **Q↑** и 0-10% с дискретностью в 0,05% для **Q↓**.

Выход F/N Частотный Выход F/N Импульсный	Выбор типа выходного сигнала расхода: **частотный**, **импульсный**.

Выход F/N Q, m^3/h Fmax, Гц xxxxx Выход имп. V, m^3 Kv, л/и XXXXX	Выбор и установка соответствия значения максимальной частоты (Fmax=2000 Гц) объемному расходу. Или выбор и установка значения весового коэффициента в л/имп (для импульсного выхода); значение весового коэффициента устанавливается из диапазона в зависимости от выбранного Ду ППР в соответствии с табл. 2.2.

Тип ТСП: x.xxxx	Установка типа применяемых ТС (**1.3850** или **1.3910**).

T xxx T дог = xxx ^{0}C	Настройка канала измерения температуры – **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение. В случае установки **изм** появляется окно: T изм T дог = xxx ^{0}C в котором можно установить договорное значение температуры, индицируемое в случае обрыва или короткого замыкания линии ТС. В случае установки **прогр** появляется окно: T прогр T = xxx ^{0}C в котором можно установить значение температуры от **0 до 150 °C** с шагом в **1°C**.

Настройка канала измерения давления – **изм** (измеряемое) или **прогр** (программируемое) значение.
В случае установки **изм** появляется окно:

P	изм
P дог =	x.x MPa

P	xxx
P дог =	x.x MPa

в котором можно установить договорное значение давления, индицируемое в случае обрыва или короткого замыкания линии ДИД.
В случае установки прогр появляется окно:

P	прогр
P =	x.x MPa

в котором можно установить значение давления от **0.0 до 2.5 МПа** с шагом в **0.1 МПа.**

Pmax = x.x MPa

Выбор максимального значения давления. Изменяется в диапазоне от **0.0 до 2.5 МПа** с шагом в **0.1 МПа.**

Плотность вода
кг/м^3 XXXX.X

Плотность прг
кг/м^3 XXXX.X

Плотность вода – осуществляется автоматическое вычисление плотности жидкости в соответствии с измеренным (установленным) значением температуры воды.
Плотность прг – осуществляется установка фиксированного значения плотности жидкости. Устанавливается от **900 до 1100 кг/м^3** с шагом **0.1 кг/м^3.**

Вых. ток 4-20 mA
Параметр xxx

Выбор измерительного канала расхода или температуры для преобразования в сигнал постоянного тока 4-20 мА (опция)

Контроль пустой трубы Q : ДА/НЕТ

Включение/отключения контроля пустой трубы в канале измерения расхода. Контроль осуществляется по сигналу ППР

Контроль линии возб. Q ДА/НЕТ

Включение/отключения контроля линии возбуждения в канале измерения расхода. Контроль осуществляется по сигналу ППР

Отсечка Q1 x.xx %	Настройка порога в % от Qв, ниже которого объёмный расход жидкости считается равным нулю. Изменяется в пределах 0.00-2.00 % с дискретностью в 0,05%.

Настройка I02

Режим работы IO2 xxxxxxxxxx	Выбор режима работы **IO2: ДОЗА V, ДОЗА M, Датчик затопл., Импульсный Vr, Признак реверса, Q>Qmax, Q<Qmin, ПТ, ТН.** (см. п.9.6);

Сервис

Сервис	Обнуление архива данных и (или) интеграторов прибора. Для обнуления архива и (или) интеграторов нужно при помощи кнопки «ввод» зайти в соответствующее меню: Очистить архив и интеграторы или Очистить архив и два раза нажать кнопку «служебная».

Статус подключения

Статус подключения	Окно отображается при установленном модуле Ethernet или LTE (опция)
Подкл. к сети SIM+PIN+Net+Aut+ Подкл. к сети Link+ Inet+	Наличие либо отсутствие связи: SIM+(-): доступ к SIM карте выполнен или нет; PIN+(-): ПИН-код доступен или нет; Net+(-): сеть мобильного оператора доступна или нет; Aut+(-): авторизация в сети оператора выполнена или нет; Link+(-): соединение через модуль Ethernet установлено или отсутствует; Inet+(-): доступ к сети Internet установлен или отсутствует
Подкл. к серверу Con+ Aut+ Exch+	Наличие либо отсутствие связи с сервером infoteplo.by: Con+(-): подключение к серверу выполнено или нет; Aut+(-): авторизация с сервером подтверждена или нет;

	Exch+(-): выполняется обмен данными или нет
N шага xx Код сост. xxx	Диагностические коды модуля связи
IP адрес модуля zzz xxx.xxx.xxx.xxx	IP адрес модуля связи (zzz может принимать значения ETH для модуля Ethernet или LTE (GSM) для модуля LTE (GSM))
RSSI xx dBm T модуля xx °C	Уровень сигнала беспроводной сети слабый сигнал <-85 dBm, уверенный сигнал ≥-85 dBm Текущая температура модуля связи (рабочий диапазон температур от -40 до +90 °C)
↑ kB: xxxxxx ↓ kB: xxxxxx	Объем переданной и принятой информации прибором, возможно обнулить кнопкой «ввод»
Последний обмен xx/xx xx:xx:xx	Дата и время последнего обмена данными прибора с сервером infoteplo.by
Следующий обмен xx/xx xx:xx:xx	Дата и время следующего обмена данными прибора с сервером infoteplo.by
Стартовать обмен принудительно	Возможность обмена данными прибора с сервером infoteplo.by в принудительном порядке, не дожидаясь запланированного следующего обмена

9.4.3 Для выхода из режима работы теплосчетчика **«Настройки»** необходимо, находясь в любом меню, нажать кнопку **«выход».**

9.5 Описание режима «Поверка»

9.5.1 Для входа в режим работы расходомера «Поверка измерительных каналов» (поверка каналов измерения расхода Q и объёма V), необходимо войти в режим «Настройки», затем при помощи кнопок **«влево»** или **«вправо»** перейти к окну:

Поверка изм. каналов

и нажать кнопку **«вход»**, при этом появится окно:

Q xxx.xxxxxx m^3/h V xxx.xxxxxx m^3

Затем при помощи кнопок **«влево»** или **«вправо»** перейти к окнам:

Qm xxx.xxxxxx t/h M xxx.xxxxxx t	Время поверки x.xxx c

Для начала наблюдения необходимо подать сигнал «старт» (замкнуть контакты XP8, см. рис. 8.11,), при этом экраны замигают, и

на них будут индицироваться объёмный расход и объём, а также массовый расход и масса жидкости за интервал наблюдения (время поверки). Для остановки счета необходимо разомкнуть контакты XP8. При начале повторного наблюдения предыдущие показания обнуляются автоматически.

Для выхода из режима «Поверка измерительных каналов» необходимо нажать кнопку **«выход»**.

9.5.2 Для входа в режим работы расходомера «Поверка» необходимо, находясь в любом меню режима «Рабочий», **одновременно** нажать кнопки **«служебная» и «вход»**. Для выхода из режима поверки необходимо, находясь в любом меню режима «Поверка», нажать кнопку **«выход»**.

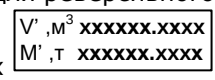
ВНИМАНИЕ ! При входе в меню архив статистических данных и интеграторы обнуляются.

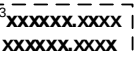
Примечания:

1. Время поверки (однократного наблюдения) – это интервал времени между началом («стартом») и окончанием («стопом») счета. Время поверки устанавливается в диапазоне от 60 до 600 с с шагом в 4 с. При счете экран времени поверки мигает, по окончании счета – останавливается;
2. Схема меню режима «Поверка» аналогична режиму «Рабочий»;
3. В режиме «Поверка» увеличено число значащих разрядов после запятой;
4. Для повтора измерения необходимо **одновременно** нажать кнопки **«служебная» и «вход»**. Счет интеграторов при каждом следующем измерении начинается с «нуля».

9.6 Дополнительные возможности расходомера

9.6.1 Расходомер имеет дополнительные интеграторы по объему V', массе M' для прямого потока и объему Vr', массе Mr' для реверсивного потока. Значения интеграторов отображаются в окнах





и рабочего режима соответственно. Нажатие кнопки «вход» 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 Vr' и массы Mr' (реверс) происходит при включенной функции «**Реверс**».

9.6.2 Функция «**ДОЗА V**» предназначена для дозированной подачи устанавливаемого пользователем объема жидкости (в литрах), функция «**ДОЗА М**» предназначена для дозированной подачи устанавливаемого пользователем массы жидкости (в килограммах). Дозирование осуществляется путем формирования сигнала управления для исполнительного механизма: открытие при старте и автоматическое закрытие при прохождении через ППР установленного объема (массы) жидкости.

Установка объема (массы) дозы жидкости осуществляется кнопками «влево» – уменьшение объема (массы) и «вправо» – увеличение объема (массы).

Работа расходомера в режиме «**ДОЗА**» представлена на рис. 9.5

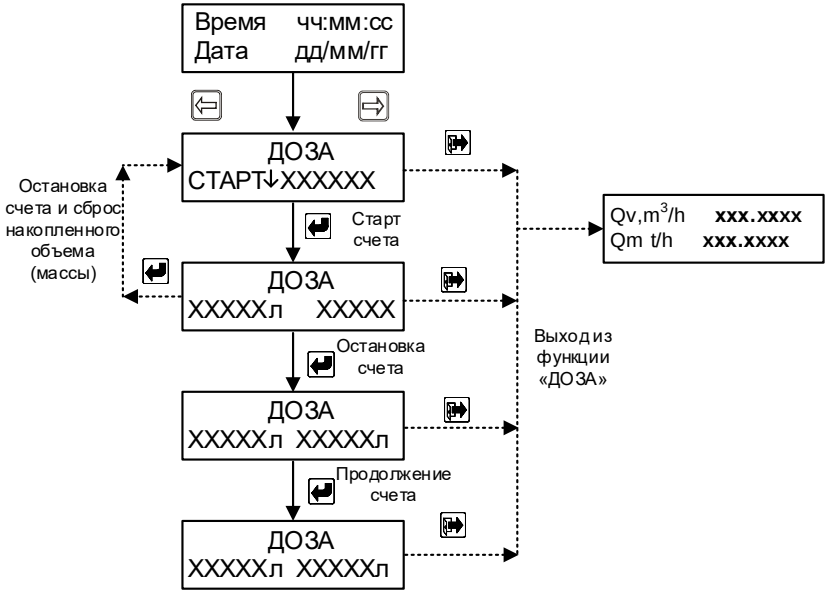


Рис.9.5

Примечание: работа функции «ДОЗА» возможна при **отключенных функциях** «контроль Q↑», «признак реверса», «фильтр».

Схема электрических соединений с адаптером АРВ-02 указана в приложении Д, рис. Д.2.

Выход F/N Импульсный	Выход F/N Частотный

9.6.4 Функция «**Признак реверса**» предназначена для формирования сигнала управления на выходе V для исполнительного механизма. Отображается только при выходном частотном или импульсном сигнале (,).

Конфигурация выходного каскада F/N функции «**Признак реверса**» аналогична функции **Контроль G↑ и G↓** (см. п.9.3.3)

Внимание! Функция **Контроль G↑** имеет приоритет над функцией «**Признак реверса**», т.е. при включенной функции **Контроль G↑** «**Признак реверса**» автоматически отключается и в меню не отображается

Реверс XXXX

.

9.6.5 При помощи сервисной программы **Rsm0509** имеется возможность дистанционного считывания и просмотра настроек и интеграторов прибора с персонального компьютера. Программа работает под управлением Microsoft Windows 10/2000/XP/Vista по последовательному интерфейсу RS-485.

Программа **Rsm0509** доступна на сайте предприятия по адресу http://www.arvas.by.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Расходомер требует периодического осмотра с целью контроля соблюдения условий эксплуатации, отсутствия внешних повреждений прибора и его составных частей, наличия напряжения питания. 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 токопроводящего осадка на футеровке ППР необходимо демонтировать ППР и очистить отложения в его внутреннем канале чистой мягкой ветошью, смоченной в воде. Очистка футеровки ППР должна производиться без повреждения поверхности электродов. Использование металлических и других предметов, могущих повредить поверхность электродов, 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

Расходомер подлежит обязательной первичной государственной поверке при выпуске с производства, а также в случае необходимости – после ремонта.

Поверка расходомера должна проводиться в органах государственной метрологической службы или лабораториях аккредитованных органами Госстандарта.

Поверку расходомеров производят по методике поверки «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры-счётчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки» МРБ МП.3921-2024. Периодичность поверки расходомера установлена 4 года.

При сдаче прибора на поверку паспорт должен находиться вместе с прибором.

12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 12.1

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует измерение расхода и температуры	Не соблюдено подключение выводов ППР и ТС к ИВБ.	Проверить соответствие подключения рис. 8.10.
Отсчёт объема при неподвижной среде	Плохое заземление ППР. Просачивание жидкости через запорную арматуру. Плохо защищена от помех сигнальная линия ППР – ИВБ. Наличие электрического тока в трубопроводе. Не заполнен жидкостью трубопровод ППР.	Проверить заземление. Устранить просачивание жидкости. Устранить источник помех, улучшить защиту Устранить источник тока Заполнить трубопровод или выключить расходомер.
Появление в показаниях расхода знака "–"	Направление потока не совпадает с указанным на корпусе расходомера. Неправильное подключение сигнальных проводов.	Изменить направление установки расходомера. Подключить в соответствии с рис. 8.10

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

РАСХОДОМЕР РСМ-05.09 №_____ соответствует техническим условиям ТУ РБ 14746967.040-99 и признан годным для эксплуатации.

Расходомер РСМ 05.09 - □-□-□-□-□-□-□-□

Пределы относительной погрешности измерений в диапазоне расходов от 0,04Gmax до Gmax ± _____ %;

Выходная частота соответствующая максимальному расходу Gmax = 2 кГц. (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Первичный преобразователь расхода ППР_____ №_____

Измерительно-вычислительный блок ИВБ №_____

Термопреобразователь ТС1_____ №_____

Дата изготовления _____ 202 г.

ОТК _____

Дата упаковки _____ 202 г.

М. П.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

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

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

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

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

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям ТУ РБ 14746967.040-99 при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации.

Гарантийный срок со дня продажи расходомера составляет 48 месяцев.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления изделия.

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, web: http://www.arvas.by

сервисный центр: г. Минск, ул. Тростенецкая, 5
диспетчер: тел. (017) 358-23-96, факс (017) 337-10-27,
моб. +375-44-555-36-49
ремонт: тел. (017) 343-25-75

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

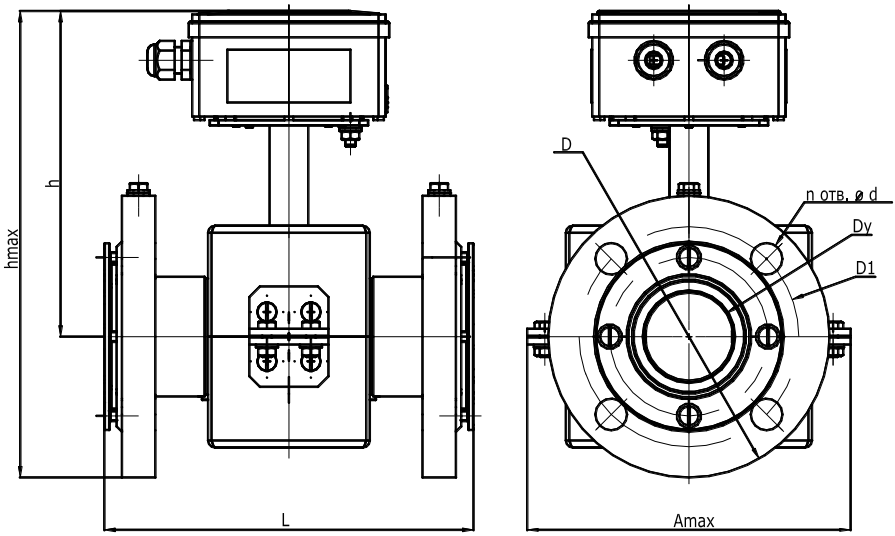
Пример записи расходомера при заказе:

Расходомер-счетчик электромагнитный
РСМ-05.09 – 1-ПРП - 80мм - 2 - 1 - 1 - 1 – 3

В примере приведено обозначение расходомера РСМ-05.09 первого класс, с первичным преобразователем расхода типа ПРП, диаметром условного прохода (Ду) 80 мм, с комплектом монтажных частей, с датчиком измерения температуры, с выходом USB с переходным кабелем, с наличием интерфейса RS-485, с модулем токового выхода 4-20mA.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Габаритные и установочные размеры

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРП

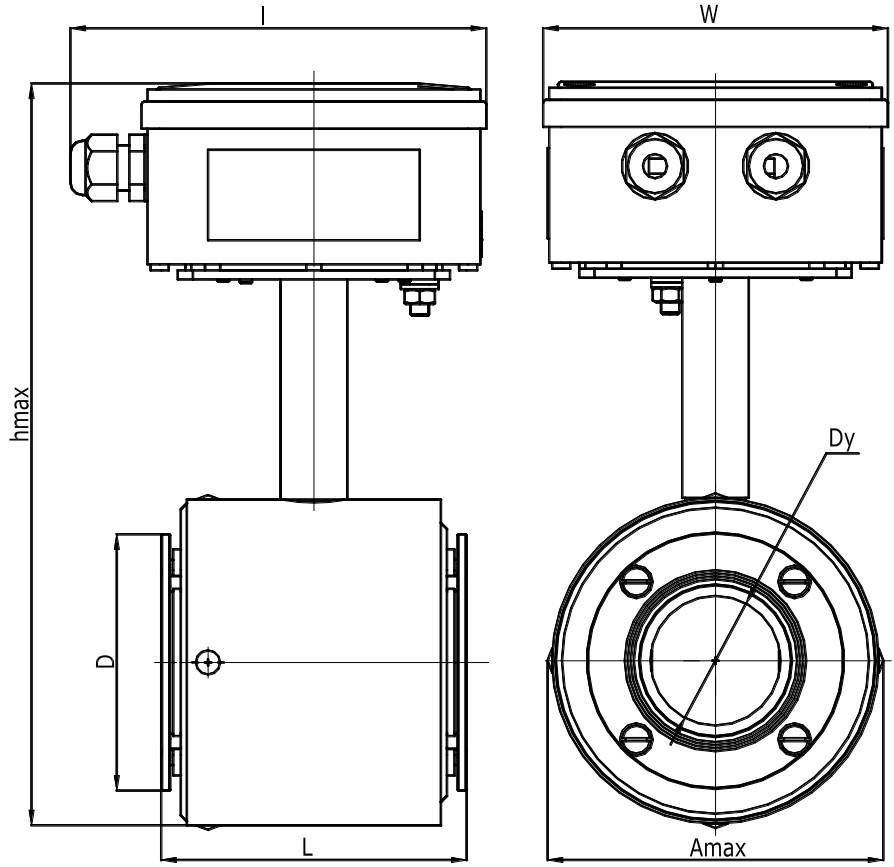


Условное обозначение	Размер, мм								
	Ду	L	h_{max}	h	A_{max}	D	D_1	d	n
ПРП-25	25	$147(155)^{+2}_{-3}$	232	174	115	115	85	14	4
ПРП-32	32	$202(210)^{+3}_{-3}$	254	187	180	135	100	18	4
ПРП-40	40	$202(210)^{+4}_{-2}$	255	180	160	145	110	18	4
ПРП-50	50	$202(210)^{+4}_{-2}$	265	185	180	160	125	18	4
ПРП-80	80	$232(240)^{+5}_{-2}$	298	200	204	195	160	18	8
ПРП-100	100	238^{+5}_{-2}	315	200	232	230	190	22	8
ПРП-150	150	310^{+4}_{-4}	398	248	300	300	250	26	8

Примечание - в скобках указан размер для исполнения с прижимными шайбами; прижимные шайбы предназначены для дополнительной защиты фторопластовой футеровки при монтаже и эксплуатации первичного преобразователя.

Рис. Б.1

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПМ



Условное обозначение	Ду	Размер, мм					
		L	h_{max}	l	W	A_{max}	D
ПРПМ-15	15	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-25	25	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-32	32	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-40	40	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-50	50	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-80	80	180±2	278	138	114	140	125

Рис. Б.2

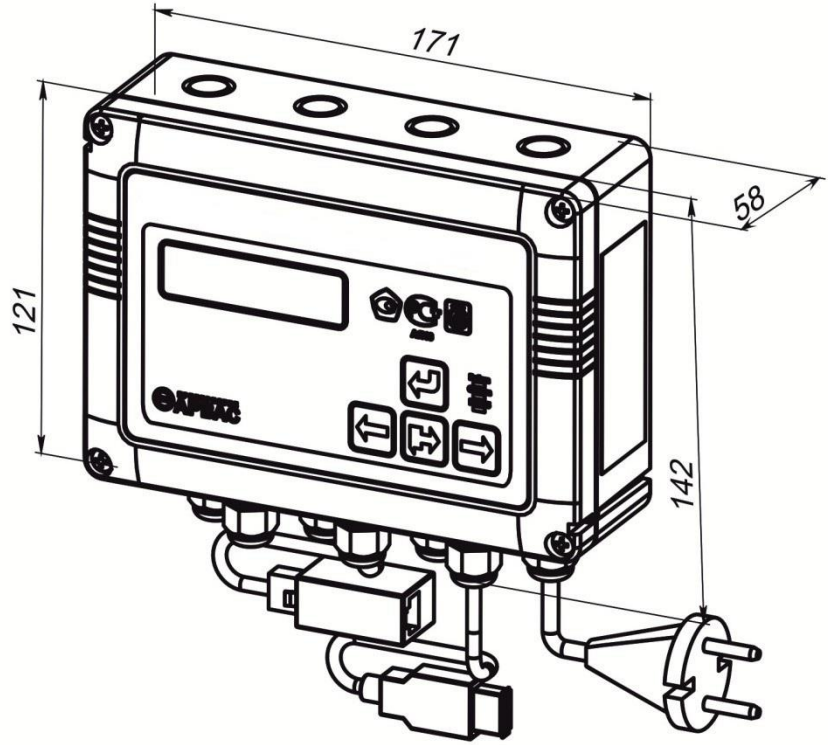


Рис. Б.3

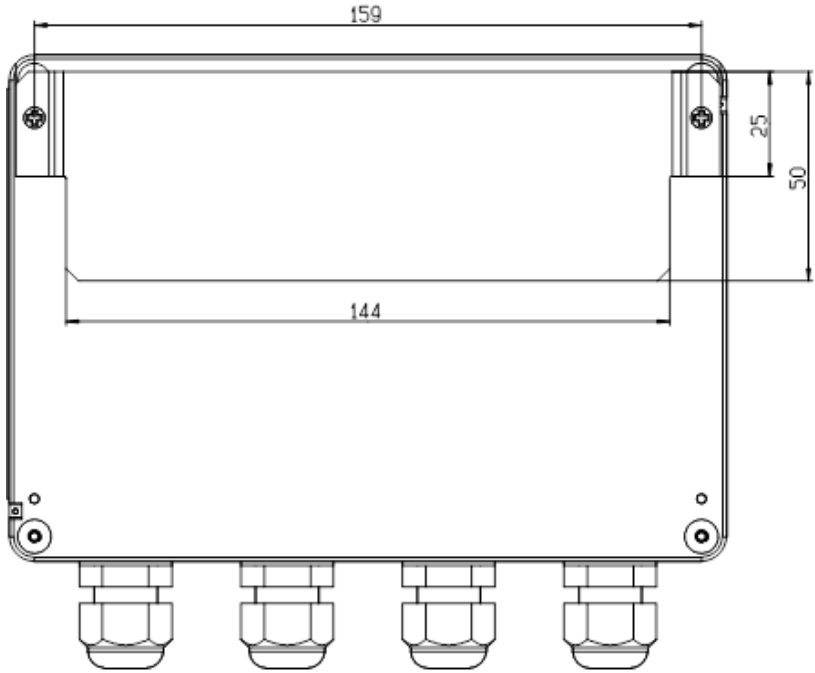
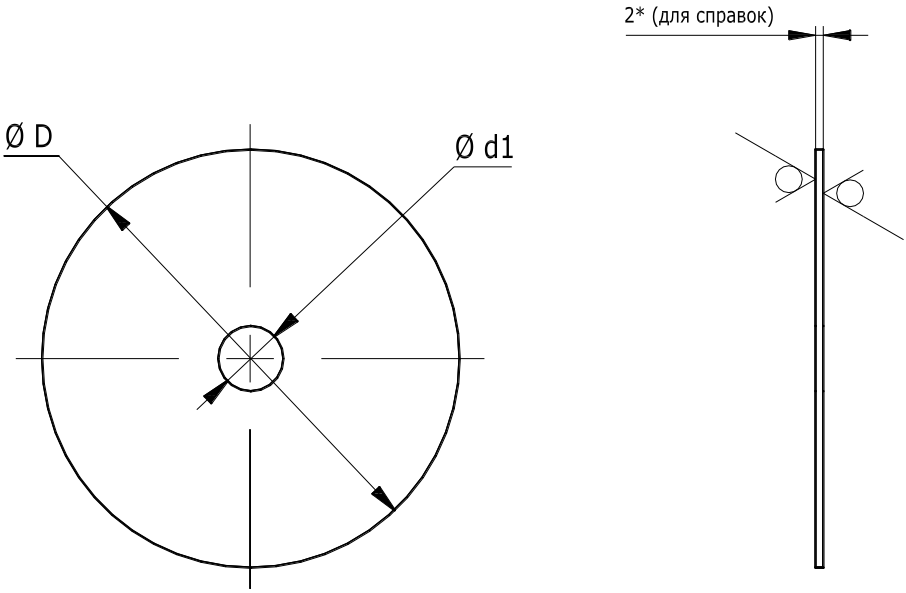


Рис. Б.4

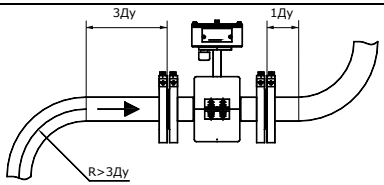
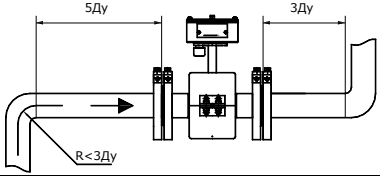
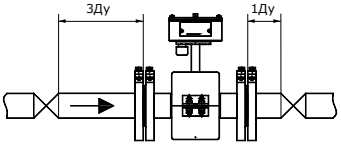
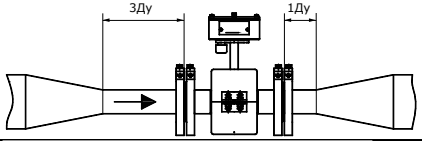
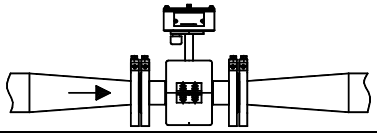
Паронитовые прокладки

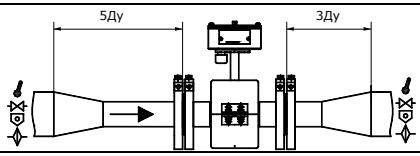
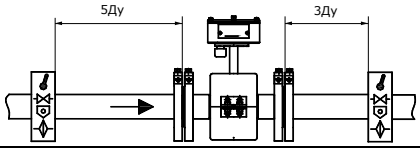
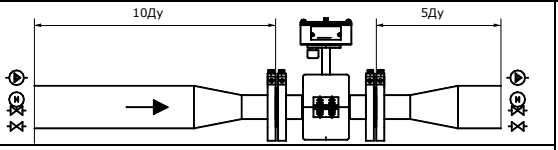
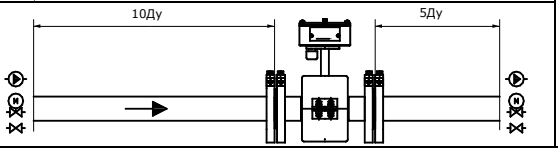


Тип ППР	Ду	d1, mm	D, mm
ПРП	25	27	73
ПРП	32	36	84
ПРП	50	54	109
ПРП	80	76	144
ПРП	100	100	170
ПРП	150	144	226
ПРПМ	15	17	109
ПРПМ	25	27	109
ПРПМ	32	36	109
ПРПМ	50	54	109
ПРПМ	80	76	144

Рис. Б.5

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Требования к прямолинейным участкам при установке ППР

Тип гидравлического сопротивления		Минимальная длина прямолинейного участка	
		Перед ППР, Ду	После ППР, Ду
	Отвод с R>3Ду	3	1
	Отвод с R<3Ду	5	3
	Полностью открытая шаровая задвижка	3	1
	Диффузор и конфузор с конусностью до 30°	3	1
	Диффузор и конфузор с конусностью до 10°	0	0

	Гильза ТС; Фильтр грязевик; Тройник; Открытая задвижка (не шаровая).	5	3
		5	3
	Насос; Клапан регулирующий ; Частично открытая задвижка.	10	5
		10	5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Ведомость учета параметров потребления

Программа чтения статистики StatRSM позволяет сформировать отчет работы системы в виде часовой, суточной и месячной ведомостей учета параметров.

Пример формирования среднечасовой ведомости учета параметров представлен на рис. Г.1.

		ДУ	Gmin, м³/ч	Gmax, м³/ч	Kv, л/имп.	Fmax КГц
Тип расходомера:	РСМ-05.09					
Номер расходомера:	50900004	15	0,041	16,3	0,05	2000,000
	0					
Номер абонента:	0					
Адрес установки:	0					

Ведомость учёта параметров теплопотребления.
Среднечасовые статистические данные.
23.03.24

Время	Объем, м³		Масса, т		T, °C	P, МПа	События	Наработка
	V+	V-	M+	M-				Тнар, ч
01:00	4,595	0,000	4,59	0,00	16,78	0,00		1,00
02:00	4,598	0,000	4,60	0,00	16,79	0,00		1,00
03:00	4,601	0,000	4,60	0,00	16,79	0,00		1,00
04:00	4,602	0,000	4,60	0,00	16,80	0,00		1,00
05:00	4,604	0,000	4,60	0,00	16,81	0,00		1,00
06:00	4,605	0,000	4,60	0,00	16,81	0,00		1,00
07:00	4,606	0,000	4,60	0,00	16,81	0,00		1,00
08:00	4,606	0,000	4,60	0,00	16,81	0,00		1,00
09:00	4,604	0,000	4,60	0,00	16,80	0,00		1,00
10:00	4,603	0,000	4,60	0,00	16,80	0,00		1,00
11:00	4,601	0,000	4,60	0,00	16,80	0,00		1,00
12:00	4,599	0,000	4,60	0,00	16,79	0,00		1,00
13:00	4,596	0,000	4,59	0,00	16,78	0,00		1,00
14:00	4,596	0,000	4,59	0,00	16,78	0,00		1,00
15:00	4,594	0,000	4,59	0,00	16,77	0,00		1,00
16:00	4,586	0,000	4,58	0,00	16,75	0,00		1,00
17:00	4,578	0,000	4,58	0,00	16,73	0,00		1,00
18:00	4,576	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
19:00	4,576	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
20:00	4,576	0,000	4,57	0,00	16,70	0,00		1,00
21:00	4,577	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
22:00	4,577	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
23:00	4,577	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
24:00	4,576	0,000	4,57	0,00	16,71	0,00		1,00
Итого:	110,21	0,00	110,14	0,00	16,77	0,00		24,0

Время работы теплосистемы	24,0 =	Тнар+	Tmin+	Tmax+	Ттех.н
	24,0 =	24,0	0,0	0,0	0,0

Показания интеграторов	На 00:00 23.03.24	На 24:00 23.03.24	Результат за период
Объем теплоносителя V+, м³	45,02	155,23	110,21
Объем теплоносителя V- , м³	0,00	0,00	0,00
Время наработки, ч	9,9	33,9	24,0
Время неработы Тнер = Tmax + Tmin + Ттех.н, ч			0,0

ошибка 1 - расход меньше минимального
ошибка 2 - расход больше максимального
ошибка 3 - реверс
ошибка 4 - обрыв / КЗ цепи возбуждения
ошибка 5 - пустая труба
ошибка 6 - обрыв / КЗ ТСП
ошибка 7 - обрыв / КЗ ДИД
ошибка 8 - отключение питания

едставитель абонента _____ Представитель теплосети _____

SRSM 1.06

Рис. Г.1

Пример формирования суточной ведомости учета параметров системы представлен на рис. Г.2.

		ДУ	Gmin, м³/ч	Gmax, м³/ч	Kv, л/имп.	Fmax КГц
Тип расходомера:	РСМ-05.09					
Номер расходомера:	0	0	0,000	0,0	---	---
Номер абонента:						
Адрес установки:						

Ведомость учёта параметров теплопотребления.
Среднесуточные статистические данные
с по

Дата	Объем, м³		Масса, т		ρ, кг/м³	События	Время наработки Тнар, ч
	V+	V-	M+	M-			
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
	---	---	---	---	---	---	---
Итого:	0,00	0,00	0,00	0,00	---		0,0

Время работы теплосистемы, ч	0,0	=	Тнар, ч +	Тmax, ч +	Тmin, ч +	Ттех.н, ч
	0,0	=	0,0	0,0	0,0	0,0

Показания интеграторов	На 24:00 0	На 24:00 0	Результат за период	На 0
Объем теплоносителя V+ , м³	0,00	0,00	0,00	0,00
Объем теплоносителя V- , м³	0,00	0,00	0,00	0,00
Время наработки, ч	0,0	0,0	0,0	0,0
Время неработы Тнер = Тmax + Тmin + Ттех.н, ч			0,0	

ошибка 1 - расход меньше минимального	ошибка 2 - расход больше максимального
ошибка 3 - реверс	ошибка 4 - обрыв / КЗ цепи возбуждения
ошибка 5 - пустая труба	ошибка 6 - обрыв / КЗ ТСП
ошибка 7 - датчик затопления	ошибка 8 - отключение питания

Представитель абонента _____ Представитель теплосети _____

0

Рис. Г.2

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Схемы электрических соединений с адаптером АРВ-02

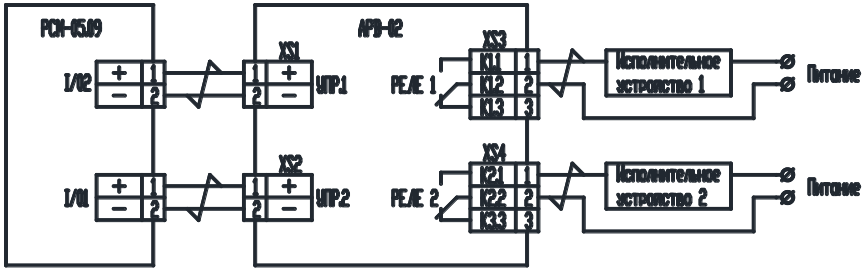


Рис. Д.1 - Подключение АРВ-02 к расходомеру РСМ – 05.09
с активизированной функцией «Контроль G↑ и G↓»

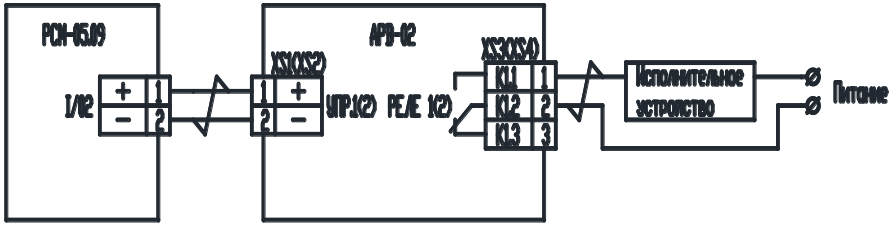


Рис. Д.2 - Подключение АРВ-02 к расходомеру РСМ – 05.09
с активизированной функцией «Доза»