



Научно-производственное
предприятие
«ОМЕГА-СЕНСОР»

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

«ОМЕГА-Р»

Руководство по эксплуатации
СЕНА 407112.001РЭ.



Сертификат Госстандарта РФ RU.29.032.А №13020
Государственный реестр №23463-02

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
КОМПЛЕКТНОСТЬ	5
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
МОНТАЖ	6
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	10
ПОРЯДОК РАБОТЫ	10
ПОВЕРКА	10
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	10
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	11
ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	11
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРОВ-СЧЕТЧИКОВ «ОМЕГА-Р» В ИСПОЛНЕНИИ С ФЛАНЦЕВЫМ ПЕРВИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ	13

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на расходомеры - счетчики электромагнитные «ОМЕГА-Р» (далее в тексте – «расходомер») и предназначено для ознакомления пользователя с их устройством и порядком эксплуатации.

Примечание: В связи с постоянной работой над усовершенствованием конструкции прибора и его программного обеспечения в новых аппаратно-программных версиях возможны отличия от настоящего руководства.

Перед установкой и пуском расходомеров-счетчиков внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ

Расходомеры предназначены для непрерывного измерения объемного расхода и объема питьевой, технической, теплофикационной воды и конденсата водяного пара в системах водо- и теплоснабжения, а также других электропроводящих жидкостей в трубопроводах диаметром условного прохода от 15 до 150 мм. Расходомеры могут использоваться на предприятиях энергетики, промышленности, коммунального и сельского хозяйства для коммерческого учета воды, в составе теплосчетчиков, в канализации, в системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов.

Расходомеры состоят из первичных преобразователей расхода (ПР) и измерительного блока (ИБ), соединенных между собой линиями связи. Расходомеры выпускаются в следующих конструктивных исполнениях:

- ОМЕГА-Р — моноблочное исполнение: ИБ без дисплея и клавиатуры размещен непосредственно на ПР (базовое);
- ОМЕГА-Р-В — раздельное исполнение: ИБ без дисплея и клавиатуры размещен отдельно от ПР;
- ОМЕГА-Р-Д — моноблочное исполнение: ИБ с дисплеем и клавиатурой размещен вертикально непосредственно на ПР;
- ОМЕГА-Р-ДГ — моноблочное исполнение: ИБ с дисплеем и клавиатурой размещен горизонтально непосредственно на ПР;
- ОМЕГА-Р-ДВ — раздельное исполнение: ИБ с дисплеем и клавиатурой размещен отдельно от ПР;

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха расходомеры соответствуют следующим группам исполнения по ГОСТ 12997:

- первичный преобразователь - группе исполнения С4;
- измерительный блок - группе исполнения В4.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления расходомеры соответствуют группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.

По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций расходомеры являются вибропрочными и соответствуют группе исполнения N3 по ГОСТ 12997.

При заказе расходомеров должно быть указано его условное обозначение в соответствии с приложением 1.

Измеряемая среда – жидкость электропроводностью 10^{-3} – 10 См/м при температуре от 0°C до $+150^{\circ}\text{C}$ и давлении до 2.5 МПа.

Диаметр условного прохода должен соответствовать ряду 10; 15; 25; 32; 50; 80; 100; 150; мм (по ГОСТ 28723-90). Соответствующие значения верхнего предела Q_{max} и нижнего предела Q_{min} измерения расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры	Значения параметров						
	15	25	32	50	80	100	150
Диаметр усл. прохода, мм	15	25	32	50	80	100	150
Наибольший расход Q_{\max} , м ³ /ч	6	16	25	60	160	250	600
Наименьший расход Q_{\min} , м ³ /ч	0.012	0.032	0.050	0.120	0.320	0.5	1.2

2.2 Расходомеры обеспечивают представление информации в следующей форме:

- отображение на дисплее измеренных значений объемного расхода и объема (при наличии дисплея);
- электрический выходной сигнал, с частотой, пропорциональной значению объемного расхода, (числом импульсов, пропорциональных измеренному объему) выходной унифицированный частотный электрический сигнал несинусоидальной формы 0-1000 Гц;
- выходной импульсный сигнал с программируемым весом импульса.

Выходные цепи частотно-импульсных выходов – пассивные. Постоянное напряжение, подаваемое на пассивные выходы – до 12 В при токе до 20 мА.

Расходомеры специального исполнения снабжены преобразователем значения расхода в унифицированный выходной сигнал:

- постоянного тока 0-5 мА или 4-20 мА по ГОСТ 26.011;
- кодовый электрический сигнал об измеренных параметрах в последовательном интерфейсе RS485 или RS232, ISO11898 (в зависимости от исполнения);

Длина прямолинейного участка трубопровода без арматуры и местных гидравлических сопротивлений до точки измерения (места установки первичного преобразователя расходомера) должна быть не менее 3Ду, после точки измерения - не менее 1Ду.

Питание расходомера осуществляется от источника переменного тока 36В ±10% 50Гц.

По требованию заказчика возможно исполнение с иными значениями питающего напряжения, допускаемых правилами устройства и эксплуатации электроустановок для условий применения расходомеров.

Максимальная мощность, потребляемая расходомером, не превышает 7 Вт.

Масса измерительного блока не превышает 1 кг.

Масса первичного преобразователя, кг, не превышает значений, приведенных в таблице 2

Таблица 2

Основные параметры	Значения параметров						
	15	25	32	50	80	100	150
Диаметр условного прохода, мм	15	25	32	50	80	100	150
Масса, кг, не более	12	14	14	17	27	52	62

2.3. Температура окружающего воздуха при эксплуатации должна быть в пределах от —30°С до +50°С (для расходомера с жидкокристаллическим дисплеем от +5°С до +50°С).

Относительная влажность воздуха при эксплуатации не должна превышать 95% при температуре +35°С и более низких температурах без конденсации влаги.

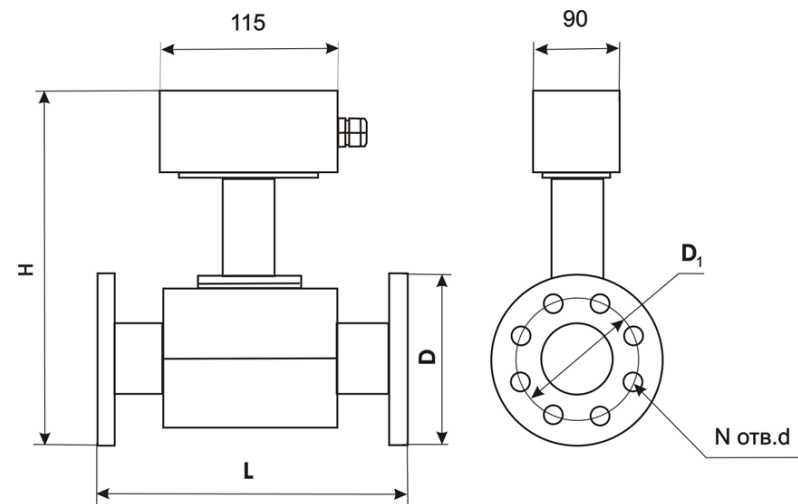
Длина линий связи между первичным преобразователем и измерительным блоком при раздельном исполнении расходомера - до 10 м.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров приведены в приложении 2.

Электрическое сопротивление изоляции цепей электродов первичных преобразователей расходомеров относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности воздуха - не более 80% не менее 100 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции цепей питания расходомеров относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности не более 80 % не менее 40 МОм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСХОДОМЕРОВ-СЧЕТЧИКОВ «ОМЕГА-Р» В ИСПОЛНЕНИИ С ФЛАНЦЕВЫМ ПЕРВИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ



Ду, мм	15	25	32	50	80	100	150
D, мм	95	115	135	160	195	230	300
D ₁ , мм	65	85	100	125	160	190	250
d, мм	14	14	18	18	18	22	26
N, шт.	4	4	4	4	8	8	8
L, мм, Не более	160±8	160±8	160±8	200±10	230±10	260±10	320±10
H, мм, Не более	210±10	230±10	240±10	260±10	310±10	340±10	390±10

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОМЕГА-Р-	-ДВ	-50	-В	-420 - Д03	
				Д03	функция дозатора присутствует
				-	функция дозатора отсутствует
				Тип выхода	
				05	Токовый выход 0-5 мА
				420	Токовый выход 4-20мА
				1000	Частотный выход 1000 Гц
				И	Импульсный выход
				485	RS485
				232	RS232
				11898	ISO11898
				Группа по допустимой погрешности	
				Ду (мм)из ряда 15,25,32,40,50,80,100,150,200,300;	
				... - базовое исполнение: моноблочное без дисплея/клавиатуры.	
				Д - моноблочное с вертикальным расположением дисплея/клавиатуры.	
				ДГ - моноблочное с горизонтальным расположением дисплея/клавиатуры.	
				ДВ - моноблочное с выносным дисплеем.	
				В - раздельное размещение первичного преобразователя и ИБ с дисплеем.	

Электрическая изоляция цепей питания расходомеров выдерживает в течение одной минуты при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности не более 80% испытательное напряжение 500В практически синусоидального переменного тока частотой 50Гц

Пределы допускаемой основной погрешности расходомеров при измерении объема и объемного расхода - не более значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Поддиапазон, % от верхнего предела измерения объемного расхода	Основная относительная погрешность измерения объема, % по группам		
	A	B	C
0.2<G≤2.0	≤ ±1,0	≤ ±2,0	≤ ±4,0
2.0<G≤10	≤ ±0,5	≤ ±1,0	≤ ±2,0
10<G≤100	≤ ±0,25	≤ ±0,5	≤ ±1,0

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности расходомера с токовым выходным сигналом при измерении объемного расхода не превышают для групп А, В ±0,5%, для группы С ±1,0%.

2.4. Расходомеры в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре +40°С и более низких температурах с конденсацией влаги.

2.5. Степень защиты расходомеров от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254 не ниже:

- первичного преобразователя, измерительного блока при моноблочном исполнении - IP65;
- измерительного блока при раздельном исполнении - IP20.

2.6. Полный средний срок службы расходомеров 12 лет.

КОМПЛЕКТНОСТЬ.

Комплект поставки расходомеров соответствует табл.4.

Таблица 4

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол., шт.	Примечание
СЕНА 407112.001	Расходомер-счетчик электромагнитный «ОМЕГА-Р».	1	
	Комплект монтажных частей	1	По отдельному заказу
Эксплуатационная документация:			
СЕНА. 407112.001 ПС	Расходомер-счетчик электромагнитный «ОМЕГА-Р». Паспорт.	1	
СЕНА. 407112.001 РЭ	Расходомер-счетчик электромагнитный «ОМЕГА-Р». Руководство по эксплуатации.	1	
СЕНА. 407112.001 МП	Расходомер-счетчик электромагнитный «ОМЕГА-Р». Методика поверки.	1	По отдельному заказу

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

4.1. Принцип работы расходомера основан на явлении электромагнитной индукции: при прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле с магнитной индукцией **B**, в ней, как в движущемся проводнике, наводится ЭДС **e**, пропорциональная скорости жидкости **V** (рис 1).

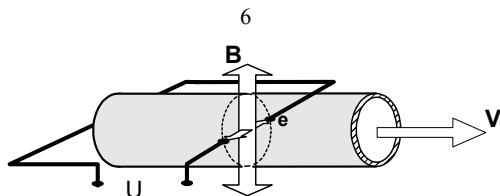


Рис. 1

ЭДС снимается двумя электродами, расположенными диаметрально противоположно в одном поперечном сечении трубы первичного преобразователя заподлицо с ее внутренней поверхностью. Сигнал от первичного преобразователя экранированными проводами подается на вход измерительного блока, обеспечивающего его дальнейшую обработку.

Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость лежит в пределах, указанных в п. 2.1.

4.2. Описание составных частей.

4.2.1. Общий вид, габаритные и присоединительные размеры расходомеров в базовом моноблочном исполнении приведены в приложении 3.

4.2.2. ИБ выполняет измерения, обработку измерительной информации, формирование выходных сигналов первичных преобразователей и вывод результатов измерений.

4.2.3. Расходомеры могут быть снабжены интерфейсом для вывода результатов измерений на персональный компьютер или другие устройства, с помощью которых можно считывать текущие показания и накопленные данные или использовать их в измерительно-вычислительных системах, в системах управления (для исполнений с кодами типа выхода 232, 485, 11898).

4.2.4. При подключении расходомера с частотным выходом к вычислителю (регистратору, другому регистрирующему или показывающему устройству) число k (имп./л) вычисляется как

$$k = (3600 * f_{max}) / (Q_{max} * 1000)$$

Вес (цена) импульса (л/имп.):

$$w = 1000 * Q_{max} / (3600 * f_{max})$$

в обеих формулах f_{max} – выходная частота, соответствующая Q_{max} (1000 Гц)
 Q_{max} – верхний предел измерения расхода.

4.2.5. Иные значения цены импульса могут быть запрограммированы при изготовлении расходомера по специальному заказу.

4.3.6. Расходомеры с частотным (числоимпульсным) выходом имеют пассивную выходную цепь, представляющую собой оптопару с транзисторным ключом на выходе. При нормальной работе расходомера выходной ключ оптопары постоянно открыт, импульсы передаются кратковременным (не более 50 мс) его закрытием. Пребывание выходного ключа в закрытом состоянии более 0,5с свидетельствует о нештатной ситуации. Это может быть обрыв линий питания, линий связи, выходных линий, отсутствие воды в трубопроводе, выход из строя электронного блока. Это позволяет реализовать диагностику состояния расходомеров получателем частотного сигнала (вычислителем).

МОНТАЖ

5.1. Распаковка

При получении расходомера проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков следует проводить после выдержки их в течение 12 часов в теплом помещении. После вскрытия ящиков расходомер освободите от упаковочного материала и протрите. Проверьте комплектность.

5.2. Установка первичного преобразователя расхода.

10.2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ устранять дефекты первичного преобразователя, не убедившись в отсутствии давления в магистрали.

МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

11.1. Маркировка расходомеров соответствует чертежам предприятия-изготовителя и ГОСТ 26828-86.

11.2. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы счетчиков-расходомеров.

11.3. На корпусе измерительного блока расходомера крепится паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- порядковый номер расходомера по системе нумерации предприятия-изготовителя
- диаметр условного прохода, мм
- верхний предел измерения расхода, м³/ч
- последние две цифры года выпуска

11.4. На корпусе первичного преобразователя расхода наносится изображение стрелки, указывающей направление потока. Допускается это изображение наносить на отдельную табличку, выполнять гравированием, либо литьем на корпусе или боковой поверхности присоединительного фланца первичного преобразователя

11.5. На упаковке крепится ярлык, содержащий следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- наименование и условное обозначение изделия

11.6. В базовой части корпуса ИБ и крышке имеются отверстия для пломбировочной проволоки, показанные на рис. 10. Вторая пара отверстий находится на противоположной стороне корпуса.

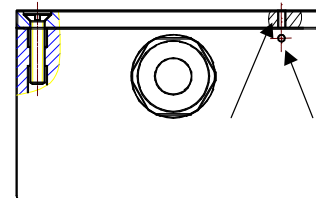


Рис. 10. Место пломбировки.

ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

12.1. Условия транспортирования счетчиков-расходомеров соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15 150-69.

12.2. Расходомеры-счетчики транспортируются всеми видами транспорта (авиационными в отопляемых герметизированных отсеках) в крытых транспортных средствах.

12.3. Хранение в упаковке соответствует условиям хранения 1 по ГОСТ 15 150-69.

12.4. Срок пребывания расходомеров-счетчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 1 месяца.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие расходомеров-счетчиков требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня продажи счетчиков расходомеров.

его фланец с соответствующим ответным фланцем трубопровода в соответствии с рис. 9.

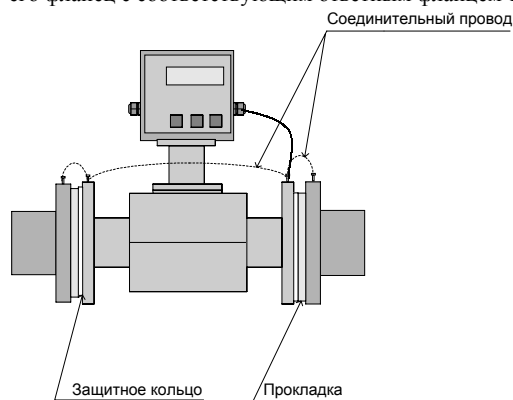


Рис. 9.
Заземления при монтаже.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

- 6.1. Проверить правильность монтажа электрических цепей.
- 6.2. Включить расход жидкости под рабочим давлением в направлении, указанном стрелкой на первичном преобразователе, проверить герметичность соединения первичного преобразователя расхода. Течь и просачивание не допускаются.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

- 7.1. После прогрева расходомера в течение 20-30 мин., он готов к работе.
- 7.2. Расходомер работает с нормированными метрологическими характеристиками в номинальном диапазоне измерения исходных величин. В процессе работы расходомера возможны ситуации, когда значения величин выходят за пределы номинального диапазона. При этом прекращаются накопление в счетчиках объема и времени нормальной работы. При работе с частотно-импульсным выходом нештатные ситуации вызывают закрытие выходного ключа оптопары, либо выдачу на выход сигнала с частотой, превышающей 1,2 кГц, для извещения о них получателя выходного сигнала. Пороги реакции на ошибки, связанные с выходом величин за номинальные диапазоны измерений, устанавливаются при изготовлении расходомера

ПОВЕРКА

- 8.1. Поверка расходомеров производится по методике, изложенной в приложении «Методика поверки» руководства по эксплуатации, поставляемой по отдельному заказу.
- 8.2. Межповерочный интервал — 3 года.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 9.1. Расходомеры поставляются потребителю настроенными и полностью готовыми к эксплуатации. При необходимости корректировки некоторых параметров или настройки расходомера на конкретные условия применения возможно изменение параметров.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 10.1. При эксплуатации и обслуживании расходомеров необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», а также требования настоящего Руководства.

5.2.1. Первичный преобразователь устанавливается на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе таким образом, что весь объем трубы ПР в рабочих условиях заполнен измеряемой средой (рис.2), а линия электродов первичного преобразователя горизонтальна (рис.3)

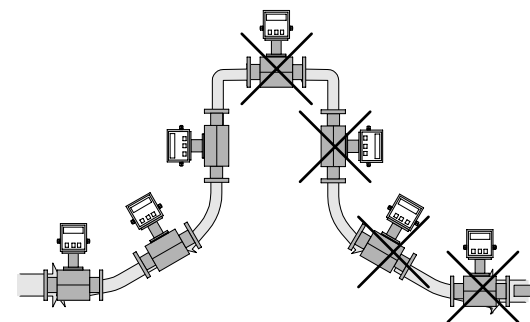


Рис. 2.
Варианты установки ПР
(расходомера)

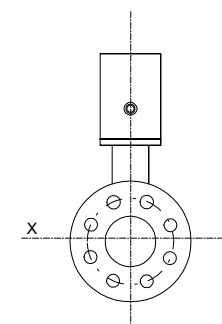


Рис 3.
Ориентация ПР
относительно осей .

Фланцы трубопроводов при монтаже первичного преобразователя должны быть соосны и плоскопараллельны друг другу.

Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности не должно превышать $L_{max} - L_{min} = 0,5$ мм (рис.4).

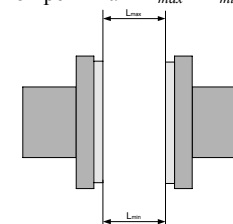


Рис 4
Максимально допустимое
отклонение от параллельности
фланцев трубопровода при монтаже ПР

5.2.2. Диаметр трубопровода должен быть равен D_u первичного преобразователя. Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводе с меньшим или большим диаметром с использованием концентрических переходов по ГОСТ 17378-83.

При установке следите, чтобы стрелка на корпусе (фланце) первичного преобразователя совпадала с направлением движения измеряемой среды в трубопроводе.

5.2.3. Монтаж первичного преобразователя с фланцами производится с помощью стандартных шпилек, болтов и гаек, соответствующих фланцам трубопровода и первичного преобразователя. Фланцы трубопровода должны соответствовать ГОСТ 12820-80.

Затяжку шпилек и гаек, крепящих первичный преобразователь на трубопроводе, производить равномерно в порядке, указанном на рис.5, осуществляя за первый проход затяжку крутящим моментом 0,5 М , за второй проход - 0,8 М и за третий проход -1.0 М, где М – крутящий момент согласно табл.5.

Ду 15 - 50 мм Ду 80 - 250 мм

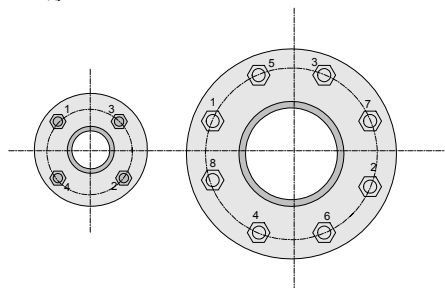


Рис.5
Порядок затяжки гаек при установке ПР.
Значения крутящего момента приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр условного прохода, мм	Крутящий момент затяжки, М	
	кг/м	Н
15	18	1,8
25; 32	34	3,4
50	93	9,3
80	119	11,9
100, 150	126	12,6

5.2.4. При подаче жидкости вверх наилучшее заполнение всего сечения трубы обеспечивается при вертикальном положении первичного преобразователя.

При возможности выпадения осадка из измеряемой среды первичный преобразователь следует устанавливать вертикально.

В случае горизонтальной установки рекомендуется размещать первичный преобразователь в наиболее низкой или наклонной части трубопровода (рис.6), где сечение трубы первичного преобразователя будет заполнено жидкостью.

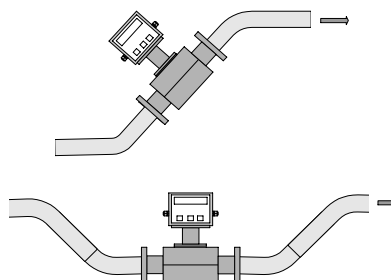


Рис.6.
Рекомендованное размещение ПР на горизонтальном трубопроводе.

Следует иметь в виду, что первичный преобразователь может давать сигнал расхода и при незаполненном сечении, если уровень жидкости достаточен для поддержания контакта между электродами, однако частичное заполнение трубы первичного преобразователя будет вносить в измерения значительную ошибку. В этом случае необходимо перейти к вертикальной установке первичного преобразователя.

Сигнал первичного преобразователя пропорционален полному объемному расходу измеряемой среды, включая возможные пузырьки газа и твердые частицы, поэтому при наличии воздуха в трубопроводе рекомендуется устанавливать первичный преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 7.

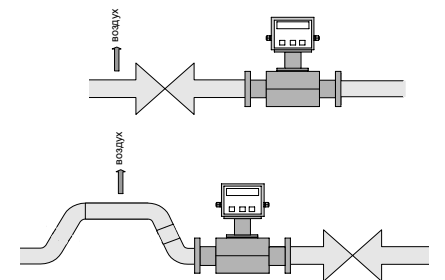


Рис.7.
Установка ПР при наличии в трубопроводе воздуха

5.2.5. При возможной вибрации трубопровода в диапазоне частот и амплитуд (ускорений), превышающих допускаемые для расходомера значения, трубопровод до и после первичного преобразователя должен опираться на неподвижное основание.

5.2.6. При установке расходомера на трубопроводы горячего водоснабжения (отопления), следует обеспечить такие условия эксплуатации, при которых температура измерительного блока не превысит 60°C.

5.3. Монтаж электрических цепей расходомера.

5.3.1. Монтаж электрических цепей счетчиков-расходомеров моноблочного исполнения производить в соответствии с рис.8, для расходомеров раздельного исполнения – в соответствии с приложением 3.

5.3.2. При подключении выходных цепей требуется соблюдать полярность, указанную на клеммной колодке.

5.3.3. Допускается прокладка в общем рукаве (кабеле) как цепей питания расходомера, так и сигнальных выходных цепей.

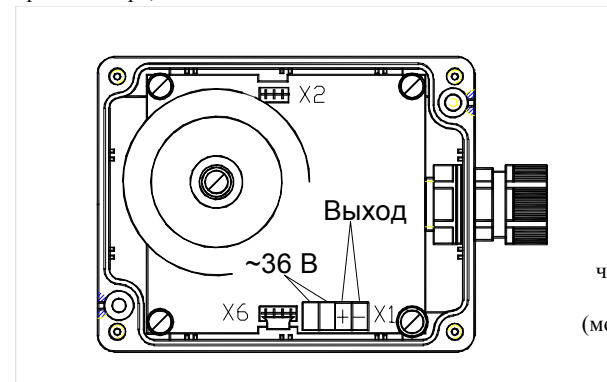


Рис.8.
Подключение внешних цепей к расходомеру с частотным (импульсным) выходом (моноблочное исполнение)

5.3.4. Допускается питание нескольких расходомеров от одного источника питания при условии соблюдения ограничений по току нагрузки используемого источника. Так, рекомендованный к использованию источник питания ИЭП13-3606 позволяет одновременное подключение до четырех расходомеров.

5.3.5. Расходомер раздельного исполнения состоит из первичного преобразователя и электронного блока. Схема соединения ПП и ЭБ дается в приложении 3.

5.3.6. При монтаже первичного преобразователя необходимо электрически соединить его фланцы между собой, с клеммой заземления на корпусе расходомера, а также каждый