

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: mrp@nt-rt.ru

Сайт: www.lomopribor.nt-rt.ru

ЛОМО-Прибор



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ИТЭМ

Руководство по эксплуатации

Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	3
2 Технические данные	3
3 Сведения о конструкции.....	4
4 Безопасность	4
5 Руководство по монтажу	5
6 Техническое обслуживание.....	13
7 Транспортирование и хранение	13
Приложение А Установка преобразователя на трубопроводе.....	14
Приложение Б Подключение внешних цепей	15
Приложение В Требования к длине прямых участков	16

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж и обслуживание преобразователей расхода ИТЭМ (далее – преобразователи). Руководство содержит сведения о технических характеристиках, конструкции и работе преобразователей.

Пример записи преобразователя в документации другой продукции:

"Преобразователь расхода ИТЭМ-50, ТУ 4213-011-17858566-2010".

1 Назначение

Преобразователи предназначены для преобразования объемного расхода жидкости, транспортируемой по заполненным трубопроводам, в импульсный электрический сигнал с нормированной ценой импульса.

Условия применения преобразователей определяются параметрами измеряемой среды:

- невзрывоопасная и не содержащая растворенный сероводород;
- неагрессивная к стали марки 12X18H10T ГОСТ 5632-72 и фторопласту Ф-4 ГОСТ 10007-80;
- удельная электрическая проводимость – от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10 См/м;
- механические примеси – не более 0,5 г/л;
- температура измеряемой среды – от 1 до 150 °С;
- давление измеряемой среды – не более 2,5 МПа.

Преобразователи рассчитаны на применение в составе теплосчетчиков для водяных систем теплоснабжения, систем контроля и регулирования технологическими процессами и иных измерительных систем, эксплуатируемых на объектах ЖКХ и промышленных предприятий.

2 Технические данные

2.1 Эксплуатационные показатели

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – от (–30) до 50 °С;
- относительная влажность – 95% при 35 °С;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация – амплитуда 0,35 мм, частота 10-55 Гц;
- магнитное поле – напряженность 40 А/м, частота 50 Гц.

Степень защиты от пыли и воды – IP55.

Питание – 24±3 В постоянного тока.

Потребляемая мощность – не более 5 В·А.

Габаритные размеры и масса приведены в приложении А.

Средняя наработка на отказ не менее 75000 ч.

Средний срок службы не менее 15 лет.

2.2 Показатели назначения

Условные проходы трубопроводов, на которые устанавливаются преобразователи, номинальные диаметры проточной части преобразователей, диапазоны преобразования расхода, приведены в таблице 1.2.

Таблица 2.1

Условный проход	Номинальный диаметр [мм]	Диапазон расхода [м³/ч]		
		$Q_{\min}$ ($Q_{\max}/250$)	$Q_{\text{п}}$ ($Q_{\max}/100$)	$Q_{\max}$
DN10	10	0,012	0.03	3
DN15	15	0,024	0.06	6
DN20	20	0,048	0.12	12
DN25	25	0,068	0.17	17
DN32	32	0,12	0.3	30
DN40	40	0,18	0.45	45

Условный проход	Номинальный диаметр [мм]	Диапазон расхода [м ³ /ч]		
		$Q_{\min}$ ($Q_{\max}/250$)	Q_{Π} ($Q_{\max}/100$)	$Q_{\max}$
DN50	50	0,28	0.7	70
DN80	80	0,64	1.6	160
DN100	100	1	2.5	250
DN150	150	2	5	500

2.3 Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности в условиях эксплуатации составляют (при длине прямого участка трубопровода перед преобразователем не менее $3 \cdot DN$ и после – не менее $2 \cdot DN$):

- $\pm 1 \%$ при расходах от $Q_{\max}$ до Q_{Π} (диапазон 1/100).
- $\pm 2 \%$ при расходах от Q_{Π} до $Q_{\min}$ (диапазон 1/250)

2.4 Выходной сигнал

Выходной импульсный сигнал преобразователей формируется дискретным изменением сопротивления (замкнуто-разомкнуто) выходной цепи.

Наличию импульса соответствует состояние "замкнуто" выходной цепи, которое характеризуется остаточным сопротивлением $r_0 \leq 200$ Ом и длительностью $\tau_0 = 0,25-0,35$ мс.

Отсутствию импульса – паузе – соответствует состояние "разомкнуто" с характеристиками: сопротивление $r_1 \geq 500$ кОм и длительность $\tau_1 = (10^3 \cdot f - \tau_0)$ мс, где f – частота [Гц] следования импульсов.

Выходная цепь рассчитана на коммутацию постоянного тока, в состоянии "замкнуто", $I_n \leq 30$ мА и напряжения, в состоянии "разомкнуто", $U_n \leq 30$ В.

3 Сведения о конструкции

Преобразователи состоят из проточной части и электронного блока, соединенных полым кронштейном. Установочные и присоединительные размеры приведены в приложении А.

Проточная часть представляет собой трубу круглого сечения, внутри футерованную фторопластом. В трубу диаметрально противоположно вмонтированы два электрода из стали 12Х18Н10Т. Снаружи трубы расположены соосно две катушки индуктивности, оси которых перпендикулярны направлению между электродами. Труба заключена в стальной корпус, являющийся одновременно магнитопроводом. Провода от катушек и электродов проходят через кронштейн к электронному блоку.

Проточная часть не содержит внутренних выступающих элементов, поэтому при расчете потерь давления (напора) преобразователь следует рассматривать как прямолинейный участок трубопровода длиной равной длине проточной части (Приложение А) и диаметром DN.

В электронном блоке расположена печатная плата, прикрепленная к основанию корпуса двумя винтами с пломбировочными чашками для пломб изготовителя. На плате установлены разъемы для подключения внешних цепей, которые попадают внутрь корпуса через уплотняющийся кабельный ввод на его боковой стенке. Корпус электронного блока закрывается крышками с герметизирующей прокладкой.

4 Безопасность

4.1 Опасными производственными факторами при эксплуатации преобразователей являются повышенные значения температуры и давления воды, достигающие 150°C и 2,5 МПа.

4.2 Запрещается устанавливать преобразователи на трубопроводах с рабочим давлением выше 2,5 МПа.

4.3 Монтаж и демонтаж преобразователей допускается производить только после полного перекрытия трубопровода на участке установки преобразователей. Следует убедиться в отсутствии избыточного давления на участке трубопровода, где ведутся работы.

5 Руководство по монтажу

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТ НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- наличие на них напряжения питания;
- протекание через их корпус сварочного тока.

ВНИМАНИЕ! Запрещается устанавливать ИТЭМ электронным блоком вниз!

ВНИМАНИЕ! Запрещается к одному блоку питания подключать несколько ИТЭМ!

5.1 Подготовка к монтажу

Транспортировка ИТЭМ к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки ИТЭМ при отрицательной температуре, необходимо выдержать ИТЭМ в упаковке не менее **8 часов** при нормальной температуре.

При распаковке ИТЭМ освобождают от тары, проверяют внешний вид, сохранность пломб и комплектность в соответствии с паспортом на данный прибор.

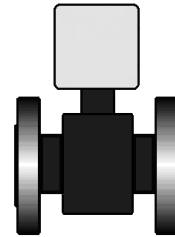
ИТЭМ нельзя поднимать за электронный блок, а также устанавливать электронным блоком вниз.

Фланцевое исполнение

5.1.1 Особенности исполнения

ИТЭМ выпускается в фланцевом исполнении.

С целью предотвращения повреждения футеровки применяются защитные шайбы, устанавливаемые на фланцы ИТЭМ.



ВНИМАНИЕ! СНИМАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ШАЙБЫ С ИТЭМ ЗАПРЕЩЕНО!

5.2 Выбор места установки

5.2.1 Общие положения

Для нормального функционирования ИТЭМ необходимо выполнение следующих условий:

- ИТЭМ должен быть постоянно заполнен измеряемой жидкостью;
- Должен быть электрический контакт между ИТЭМ и измеряемой жидкостью.

В случае неполного заполнения (завоздушивания) канала появляются ошибки измерения. Поэтому при монтаже следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Не устанавливать ИТЭМ в самой высокой точке канала системы;
- Не устанавливать ИТЭМ в трубопроводе с открытым концом.

Примеры установки расходомера приведены на рис. 5.1.

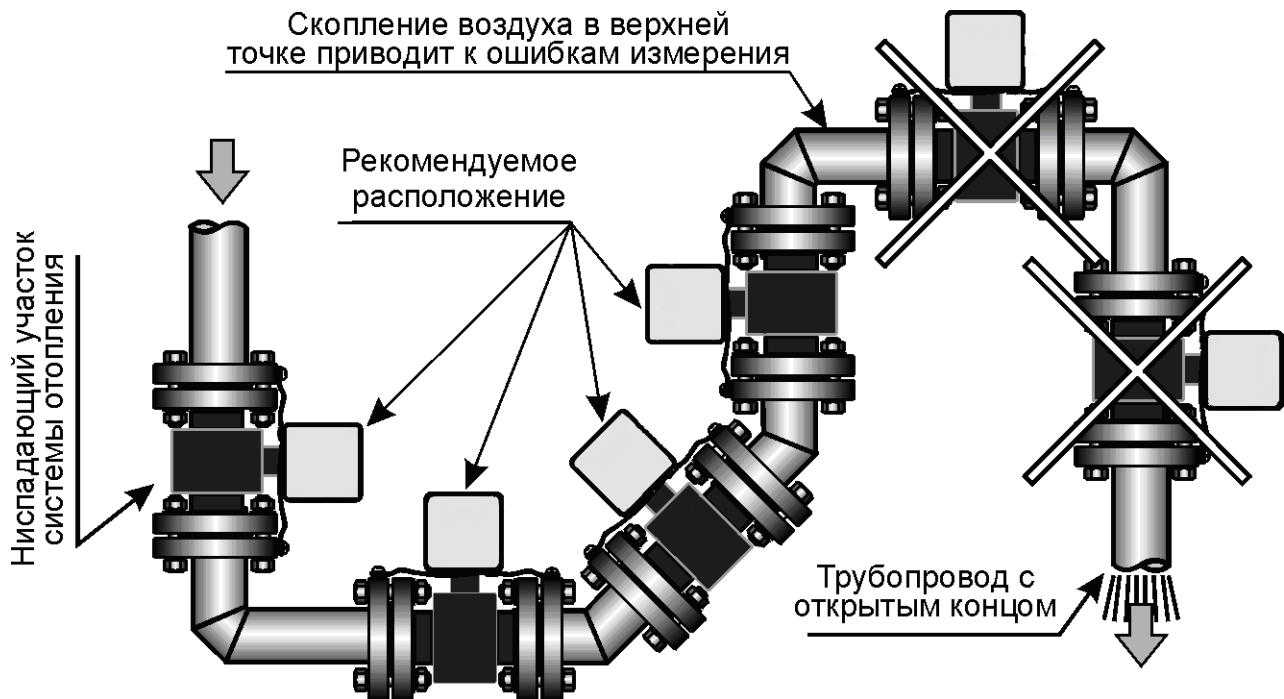


Рисунок 5.1 – Примеры установки ИТЭМ

В случае невозможности установки ИТЭМ в рекомендуемых местах допускается монтаж в верхней точке системы. При этом необходимо предусмотреть установку воздушного клапана (воздухоотводчика) для выпуска воздуха в атмосферу. Клапан должен располагаться выше верхней точки проточной части расходомера, например, в изогнутом трубопроводе, расширении трубопровода и т.п. (рис. 5.2).

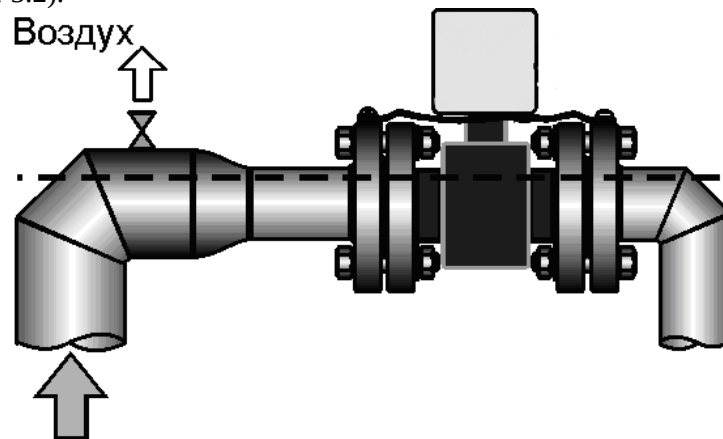


Рисунок 5.2 – Установка ИТЭМ в верхней точке трубопровода

При измерении расхода в частично заполненных трубопроводах или в трубопроводах с открытым концом, для гарантированного заполнения жидкостью, ИТЭМ следует устанавливать в наклонном или U-образном трубопроводах (рис. 5.3).

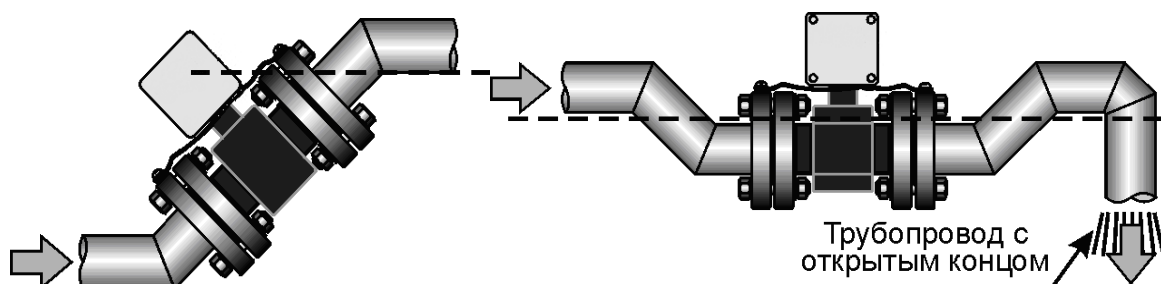


Рисунок 5.3 – Установка ИТЭМ при измерении расхода в частично заполненном трубопроводе

5.2.2 Требования к месту установки ИТЭМ

Установку ИТЭМ следует производить в местах, где трубопровод не подвержен вибрации. При возможной вибрации трубопровода в диапазоне частот и амплитуд, превышающих допустимые для ИТЭМ значения, трубопровод до и после ИТЭМ должен опираться на неподвижное основание.

5.2.3 Требования к длине прямых участков

ИТЭМ необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальны. При установке необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода до и после ИТЭМ. (см. Приложение В – Требования к длине прямых участков). На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости.

В случае применения ИТЭМ для реверсного измерения потока длина прямого участка **ПОСЛЕ** ИТЭМ определяется также как и для участка **ДО** ИТЭМ.

5.2.4 Учет направления движения измеряемой жидкости

Устанавливать ИТЭМ на трубопровод следует только по стрелке на корпусе.

5.2.5 Требование к трубопроводам

Отклонения внутренних диаметров трубопроводов на прямых участках до и после ИТЭМ не должно превышать величин, приведенных в табл. 5.1.

В случае несоответствия Ду трубопровода и Ду ИТЭМ необходимо устанавливать концентрические переходы по ГОСТ 17378 на входе и выходе прямых участков.

Таблица 5.1

Ду	Внутренний диаметр трубопровода, мм
10	$10 \pm 1,5$
15	$15 \pm 1,5$
20	$20 \pm 1,5$
25	$25 \pm 1,5$
32	$32 \pm 1,5$
40	$40 \pm 1,5$
50	$50 \pm 1,7$
80	$80 \pm 2,4$
100	$100 \pm 2,4$
150	150 ± 3

5.3 Способ установки

ИТЭМ устанавливается между двумя фланцами и стягивается болтами (рис. 5.4).

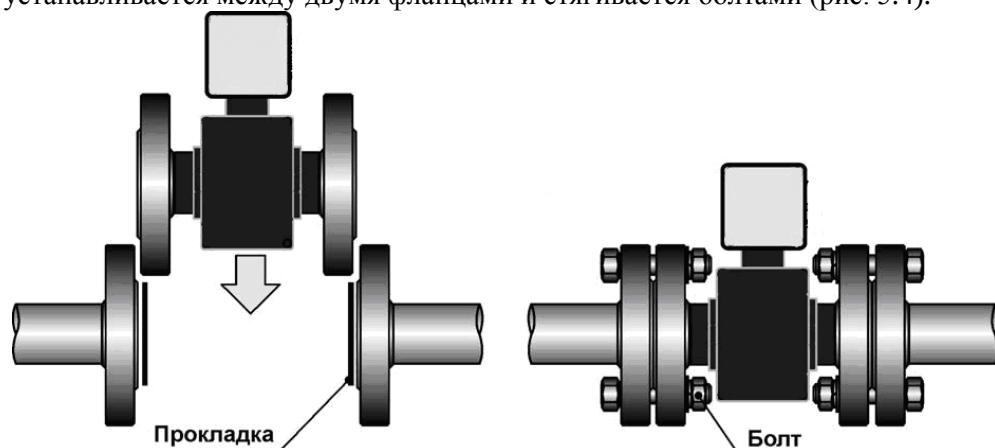
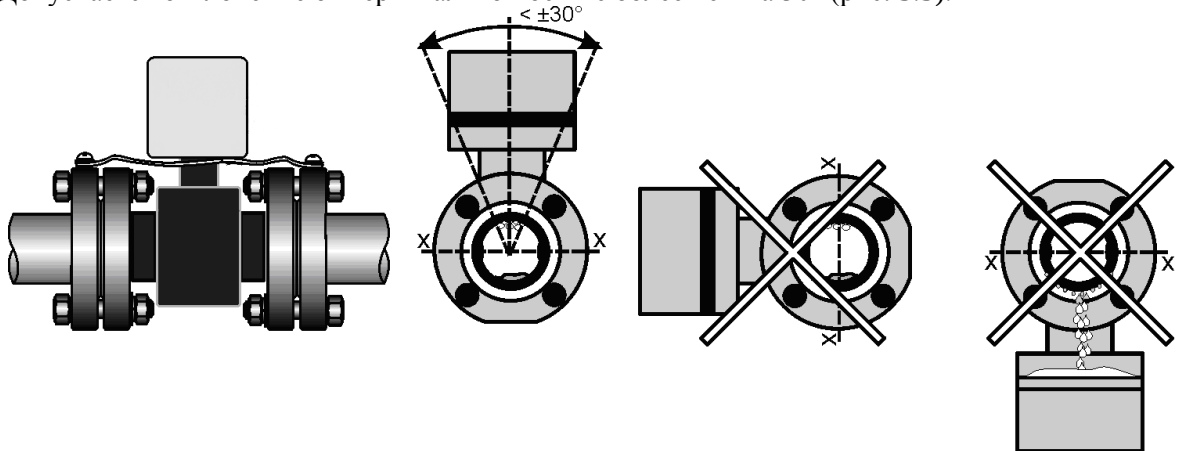


Рисунок 5.4 – Способ установки ИТЭМ

Фланцы, болты, гайки и шайбы входят в монтажный комплект, поставляемый по отдельному заказу.

ВНИМАНИЕ! При установке на наклонном или горизонтальном трубопроводах ИТЭМ должен располагаться электронный блок вверх!

Допускается отклонение от вертикальной оси не более чем на 30° (рис. 5.5).



x-x – ось электродов

Рисунок 5.5 – Установка на горизонтальных каналах

ВНИМАНИЕ! Запрещается устанавливать ИТЭМ электронным блоком вниз!

5.4 Монтаж

Монтаж ИТЭМ выполняется в следующей последовательности:

- сборка монтажного комплекта;
- установка монтажного комплекта на трубопровод;
- установка ИТЭМ на трубопровод;
- монтаж электрических соединений.

5.4.1 Состав монтажного комплекта

Для установки ИТЭМ в трубопровод используется монтажный комплект монтажный комплект, изготавливаемый из отдельных элементов (в комплект поставки на ИТЭМ не входят).

Состав монтажного комплекта КМ:

- Прямые участки (трубы по ГОСТ 8734 или ГОСТ 8732);
- Фланцы по ГОСТ 12820;
- Габаритный имитатор ИТЭМ;
- Концентрические переходы по ГОСТ 17378, если ДУ трубопроводов и ИТЭМ не совпадают;
- Защитный токопровод.

5.4.1.1 Рекомендации по изготовлению монтажного комплекта

При самостоятельном изготовлении монтажного комплекта необходимо:

- К прямолинейным участкам трубопровода приварить фланцы по ГОСТ 12820 или ГОСТ 12821 на $R_y 16 \text{ кгс/см}^2$.
 - В случае необходимости приварить концентрические переходы по ГОСТ 17378.
- Сборка стыков под сварку и размеры сварных швов должны соответствовать ГОСТ 16037. Требования к точности установки фланца приведены на рис. 5.6.

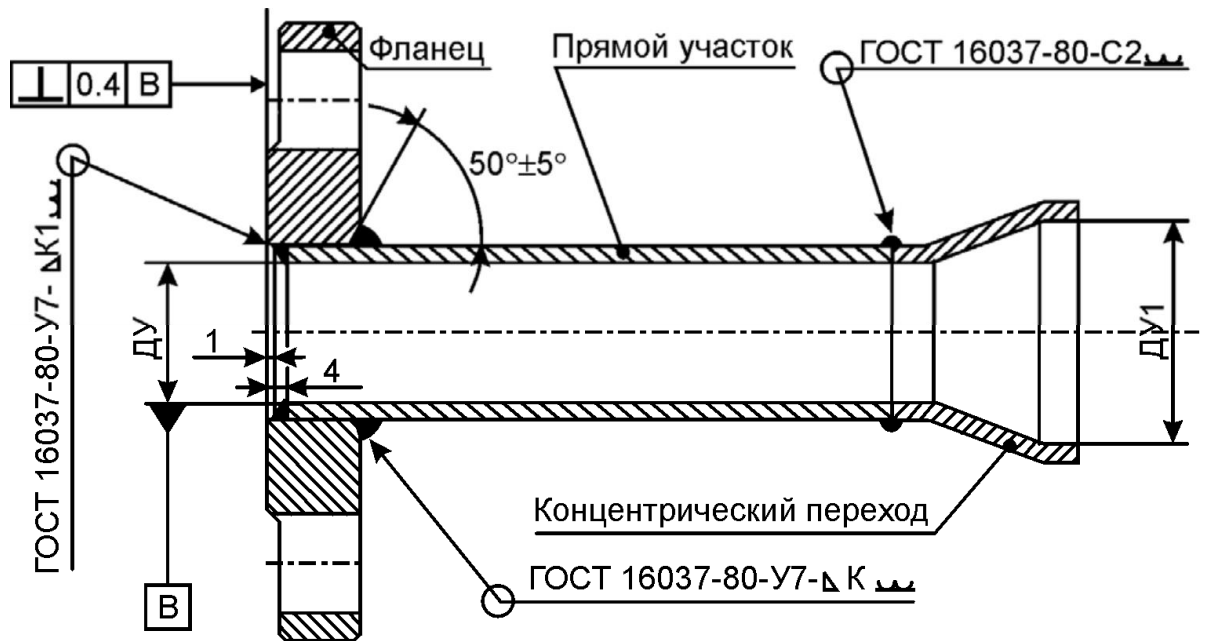


Рисунок 5.6

Для подключения выравнивающих токопроводов ИТЭМ (см. Выравнивание потенциалов) необходимо во фланцах выполнить отверстия под винт М6 или приварить М6 (рис. 5.7).

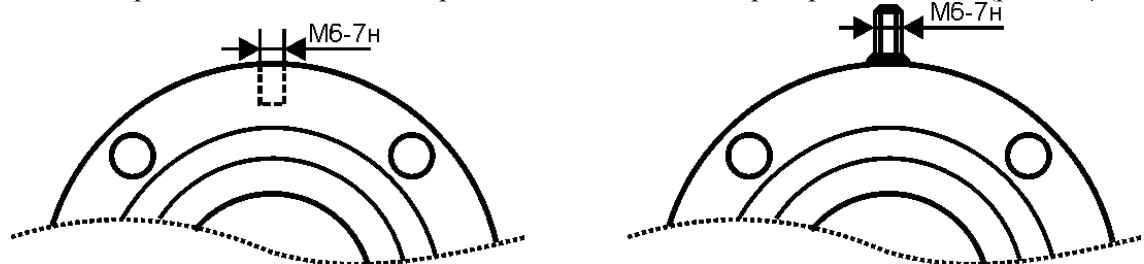


Рисунок 5.7

5.4.2 Установка монтажного комплекта на трубопровод

ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения ИТЭМ монтажно-сварочные работы следует производить с использованием имитатора ИТЭМ. Размеры имитатора приведены в Приложение А

Перед установкой на трубопровод монтажный комплект и габаритный имитатор ИТЭМ должны быть собраны в единую конструкцию с помощью болтов (рис. 5.8).

ИТЭМ фланцевого исполнения

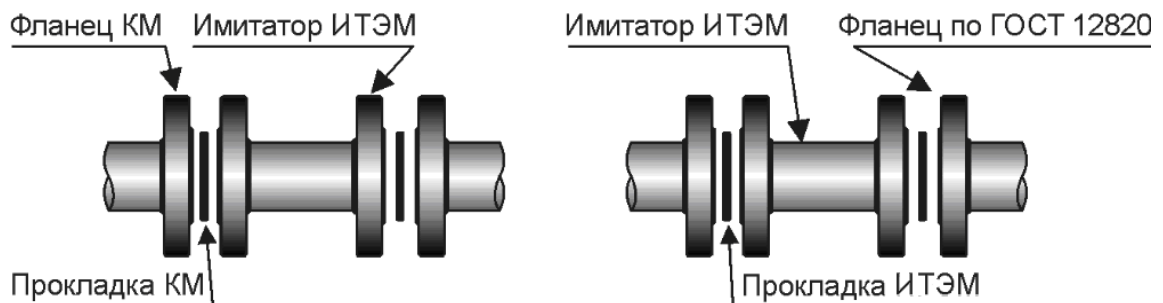


Рисунок 5.8 – Установка габаритного имитатора ИТЭМ

Установка монтажного комплекта на трубопровод выполняется в следующей последовательности:

- Замерить длину единой конструкции (монтажный комплект вместе с габаритным имитатором ИТЭМ);
- Закрепить трубопровод с целью исключения нарушения соосности после его разрезания;
- Вырезать участок трубопровода с учётом измеренной длины единой конструкции и техноло-

гических допусков на сварку;

- Приварить единую конструкцию к трубопроводу. При этом места крепления выравнивающих токопроводов от ИТЭМ, на фланцах должны располагаться в верхней точке.

Монтажный комплект со стороны переходов должен соединяться с трубопроводами сваркой встык по торцам.

Применяемая технология сварки должна обеспечивать равнопрочность сварного соединения с металлом и отсутствие неблагоприятного влияния на структуру и механические свойства металла. Сборка стыков под сварку и размеры сварных швов должны соответствовать ГОСТ 16037.

- Электрически соединить между собой два участка трубопровода. Для этого используется защитный токопровод или стальная полоса 20×4 мм, привариваемая к участкам трубопровода. Во всех случаях токопровод не должен препятствовать монтажу/демонтажу преобразователя.

Примечание Защитный токопровод разрешается приваривать как к меньшему, так и к большему диаметру трубопровода.

5.4.3 Установка ИТЭМ в трубопровод

Установка ИТЭМ в трубопровод должна производиться после завершения всех сварочных, промывочных и гидравлических работ.

Установка ИТЭМ выполняется в следующей последовательности:

- Уложить во фланцы прокладки, поставляемые в комплекте с ИТЭМ, при использовании фланцев по ГОСТ 12820, или прокладки КМ при использовании монтажного комплекта КМ.

ВНИМАНИЕ! Прокладки, устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода по внутреннему диаметру за границы уплотняемых поверхностей.

- Установить расходомер между фланцами и зафиксировать его болтами.
- Затянуть гайки болтов.



Рисунок 5.9 – Варианты монтажа ИТЭМ фланцевого исполнения

Затяжку болтов и гаек, крепящих ИТЭМ на трубопроводе, производить равномерно, поочередно, по диаметрально противоположным парам. При этом необходимо избегать применения чрезмерно больших усилий во избежание деформации футеровки ИТЭМ. Закручивание гаек осуществляется за три прохода. За первый проход затяжку выполнять крутящим моментом 0,5 Мк, за второй проход – 0,8 Мк и за третий проход – 1,0 Мк.

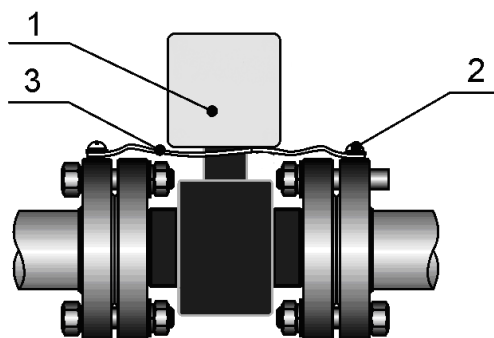
5.5 Выравнивание потенциалов

Для нормальной работы ИТЭМ необходимо, чтобы потенциалы электронного блока расходомера и измеряемой жидкости были **РАВНЫ**.

ВНИМАНИЕ! К ВЫРАВНИВАЮЩЕМУ ТОКОПРОВОДУ ИТЭМ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЛЮБЫХ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ !

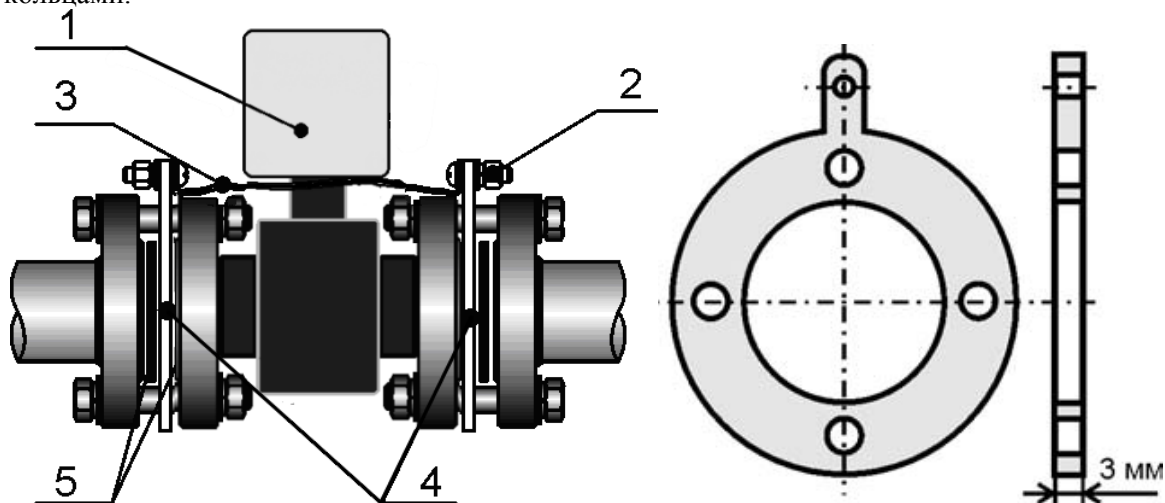
В зависимости от типа трубопровода выравнивание потенциалов выполняется следующими способами:

- Для металлических трубопроводов, не имеющих внутреннего покрытия – подключением выравнивающих токопроводов между электронным блоком ИТЭМ и примыкающими фланцами.

ИТЭМ фланцевого исполнения

1 – электронный блок; 2 – винт М5; 3 – выравнивающий токопровод

• Для металлических трубопроводов с внутренним покрытием или пластмассовых труб – подключением выравнивающих токопроводов между электронным блоком ИТЭМ и выравнивающими кольцами.



1 – электронный блок; 2 – винт М5; 3 – выравнивающий токопровод; 4 – выравнивающие кольца;
5 – прокладки
Выравнивающее кольцо

Примечание Выравнивающие кольца не входят в комплект поставки.

5.6 Монтаж электрических соединений

Приступать к подсоединению электрических цепей следует после окончания монтажных работ.

5.6.1 Подключение электрических цепей

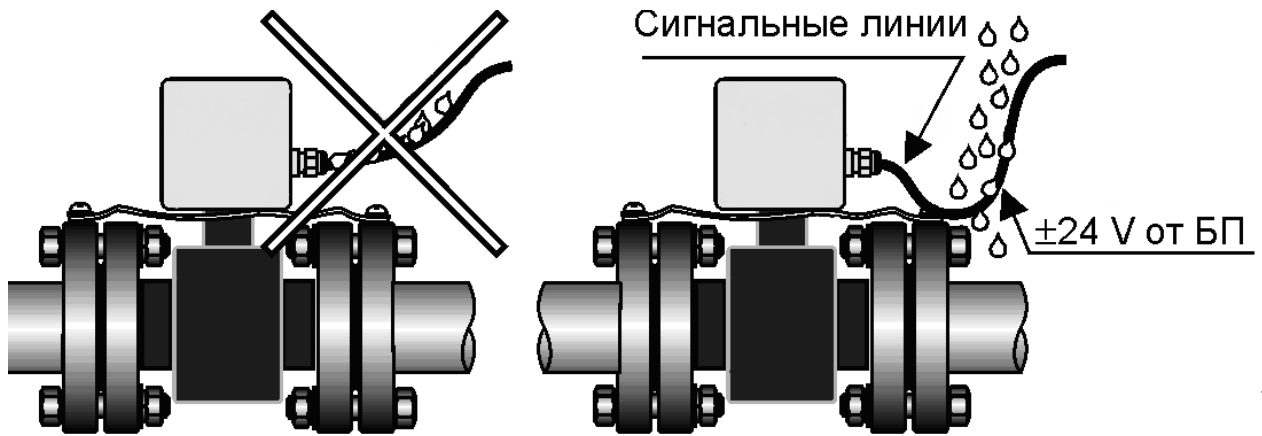
Подключение внешних приборов к преобразователю производится с помощью кабельных линий связи посредством клеммников-розеток, входящих в комплект поставки.

Подключение электрических цепей ИТЭМ следует производить в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Б. Выходной импульсный сигнал формируется на **ПАССИВНОМ ВЫХОДЕ**, представленном оптореле.

Ввод кабелей в электронный блок преобразователя осуществляется через герметизированные вводы, рассчитанные на кабели диаметром от 3 до 6.5 мм.

ВНИМАНИЕ! Запрещается к одному блоку питания подключать несколько ИТЭМ!

При подключении сигнальные и питающие провода должны иметь вид «U–петли», чтобы вода, попадающая на провода, не проникала в электронный блок.



ВНИМАНИЕ! По окончании монтажа необходимо с помощью омметра убедиться в отсутствии замыкания сигнальных линий и линий питания на трубопровод!

5.6.2 Требования к соединительным проводам

При монтаже электромагнитных преобразователей расхода ИТЭМ кабельные линии должны удовлетворять условиям:

- сигнальные линии число-импульсного выхода:
сечение жил кабеля не менее 0,07 мм²;
- кабели питания:
сечение жил кабеля не менее 0,25 мм²;
суммарное сопротивление обеих жил кабеля не более 2,5 Ом.

Для обеспечения герметичности ввода кабеля в ЭП ИТЭМ все кабели должны иметь круглое сечение.

В случае применения кабеля с некруглым сечением должны быть предприняты меры по обеспечению надежной герметичности.

При высоком уровне промышленных помех, а также в случае длинных кабельных линий, монтаж рекомендуется выполнять экранированным кабелем.

Сигнальные провода и провода питания не должны находиться в одной экранирующей оплетке.

Для защиты от механических воздействий провода рекомендуется помещать в кабель-каналы, либо в жесткие или гофрированные трубы.

Заземление экранированного кабеля допускается только с одной стороны (со стороны внешнего устройства).

Допустимые длины линий связи:

- числоимпульсный сигнал – зависит от параметров входных цепей вторичного прибора;
- длина линий питания зависит от сечения провода и ограничена общим сопротивлением 2,5 Ом на обе жилы.

5.7 Ввод в эксплуатацию

При вводе ИТЭМ в эксплуатацию, во избежание гидравлических ударов, заполнение измерительного канала водой необходимо выполнять плавно.

Следует обращать внимание на герметичность соединений – не должно наблюдаться подтеканий, капель.

При наличии расхода в системе убедиться, что показания расхода на вторичном приборе соответствуют ожидаемым значениям.

В случае отсутствия показаний следует проверить:

- Наличие питающего напряжения 24 В;
- Наличие электрического сигнала на выходе ИТЭМ.

Проверка выходных сигналов может производиться при помощи осциллографа с входным сопротивлением не менее 1 МОм. Так как выходной каскад ИТЭМ выполнен по схеме «открытый» коллектор, то при отсутствии вторичного прибора, необходимо запитать выход от дополнительного источника питания 3...12В.

При наличии расхода частота, выходных импульсов рассчитывается по формуле: $F = G/3,6 \times B$, где F – частота следования импульсов, Гц;

В – вес импульса, л/имп;

G – измеряемый расход, мЗ/ч

При отсутствии расхода через ИТЭМ, импульсы на выходе должны отсутствовать.

ВНИМАНИЕ! При отсутствии полного заполнения измерительного участка жидкостью, работа ИТЭМ не гарантирована!

6 Техническое обслуживание

Обслуживание преобразователей в процессе эксплуатации заключается в периодических осмотрах, не реже одного раза в год, в ходе которых обследуются:

- состояние герметизирующих элементов преобразователя;
- состояние наружных поверхностей (отсутствие вмятин, следов коррозии и иных повреждений);
- состояние внутренней поверхности проточной части и электродов;
- целостность соединительного кабеля и надежность соединений.

Для проведения осмотра преобразователь снимают с трубопровода в следующем порядке:

- выключают питание преобразователя, затем отключают внешние электрические цепи, после чего отсоединяют заземляющее устройство;
- перекрывают с помощью вентилей трубопровод до и после преобразователя, и убеждаются в отсутствии избыточного давления на участке трубопровода с преобразователем;
- отворачивают фланцевый крепеж и извлекают преобразователь.

Осматривают проточную часть преобразователя и удаляют механические отложения и налет внутри нее промыванием этиловым спиртом ГОСТ Р 51652-2000 или бензином Б70 ГОСТ 1012-72.

Устанавливают преобразователь на трубопровод в соответствии с требованиями раздела 6, присоединяют заземляющее устройство, подключают внешние электрические цепи и включают питание преобразователя.

7 Транспортирование и хранение

Транспортирование преобразователей в транспортной таре допускается проводить любым транспортным средством с обеспечением защиты от атмосферных осадков и брызг воды.

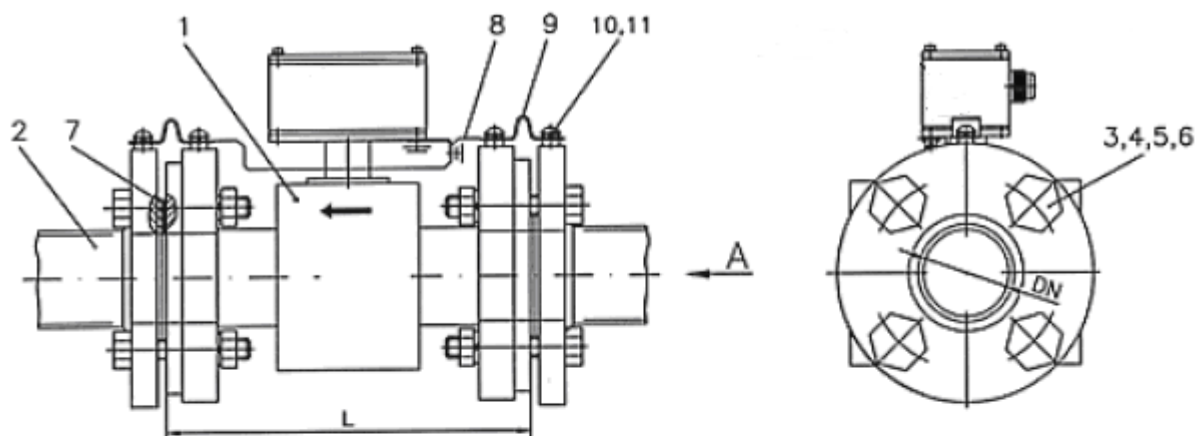
Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха – от (-30) до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность – не более 95 % при $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- удары (транспортная тряска) – ускорение до 98 м/с^2 , частота до 2 Гц.

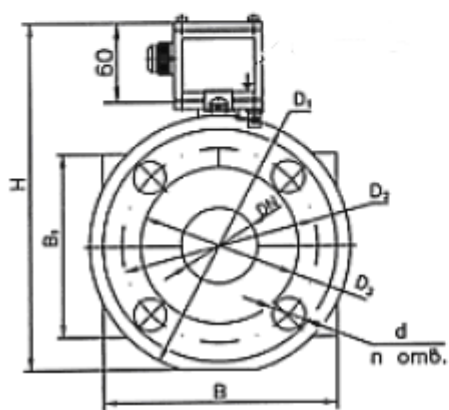
Условия хранения преобразователей в транспортной таре соответствуют условиям транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Приложение А

Установка преобразователя на трубопроводе



А вид на фланец преобразователя



- 1– Преобразователь расхода
- 2– Трубопровод с фланцем
- 3– Болт М XX –6g x XX
- 4– Гайка М XX –7H
- 5– Шайба XX 65Г
- 6– Шайба XX
- 7– Прокладка
- 8– Провод "общий"
- 9– Перемычка
- 10– Винт М6–6gх10
- 11– Шайба 6 65Г

DN	Установочные, присоединительные и габаритные размеры [мм]									Масса [кг]
	L	D1	D2	D3	H	d	n	B _{max}	B1 _{max}	
10	146 ₋₃	90	60	45	215±3	13	4	75	78	3
15	155 ₋₃	95	65	48	215±3	14	4	75	78	3,5
20	162 ₋₃	105	75	60	215±3	14	4	105	70	4
25	162 ₋₃	115	85	62	227±3	14	4	105	90	4,5
32	162 ₋₃	135	100	70	242±5	18	4	105	90	6
40	201 ₋₃	145	110	84	252±5	18	4	120	110	8
50	201 ₋₃	160	125	100	266±7	18	4	125	124	10
80	230 ₋₄	195	160	132	308±7	18	8	167	164	20
100	270 ₋₄	230	190	164	341±7	22	8	198	187	26
150	324 ₋₄	300	250	222	375±7	26	8	248	237	50

Приложение Б

Подключение внешних цепей

Клеммная колодка (модуля клеммных соединений)

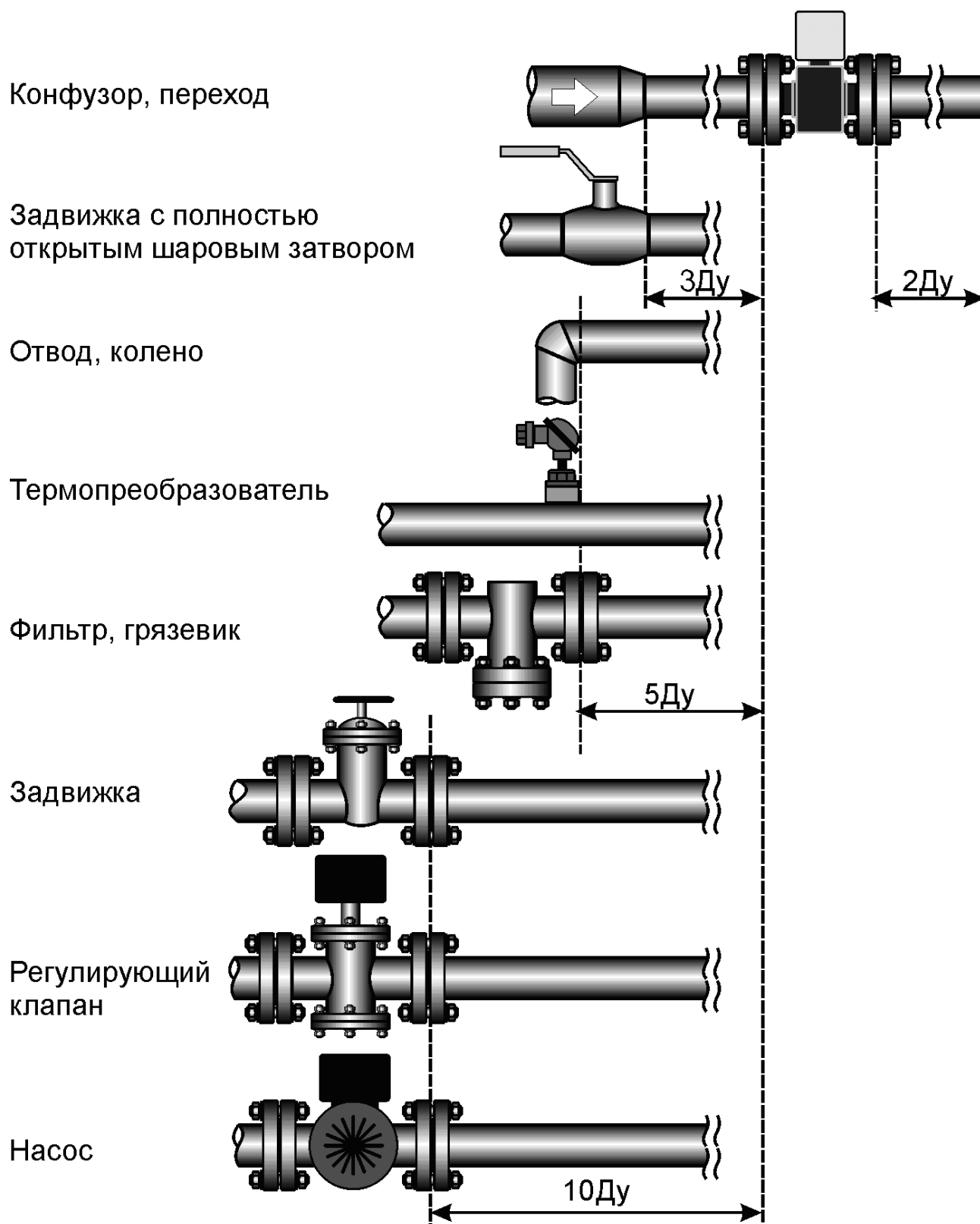
									
+24V	-24V	GND	GND	RxD	TxD	F1+	F1-	F2+	F2-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Назначение контактов клеммной колодки

№ контакта	Обозначение сигнала	Назначение
1	+24V	Входное напряжение питания (+24 В)
2	-24V	Входное напряжение питания (-24 В)
3	GND	Общий провод
4	GND	[RS232] Общий провод
5	RxD	[RS232] Принимаемые данные
6	TxD	[RS232] Передаваемые данные
7	F1+	Коллектор оптрона частотного выхода (при прямом потоке)
8	F1-	Эмиттер оптрона частотного выхода (при прямом потоке)
9	F2+	Коллектор оптрона частотного выхода (при обратном/реверсивном потоке)
10	F2-	Эмиттер оптрона частотного выхода (при обратном/реверсивном потоке)

Приложение В

Требования к длине прямых участков



Прямой участок – прямолинейный отрезок трубопровода, не содержащий местных гидравлических сопротивлений (сужения, расширения, задвижки, клапаны, термопреобразователи и др.).

Примечание Длины прямых участков указаны в Ду расходомера

