



**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ**

КАРАТ - РС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МСТИ.400726.001 РЭ

Екатеринбург - 2005



НП МЕТРОЛОГИЯ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Компания НПП «Уралтехнология» является членом некоммерческого
партнерства отечественных производителей приборов учета

«МЕТРОЛОГИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»



www.karat-npo.ru

УРАЛТЕХНОЛОГИЯ
оборудование и технологии
энергосбережения

Содержание

Введение	5
1 Описание и работа	6
1.1 Назначение и область применения	6
1.2 Характеристики	7
1.2.1 Эксплуатационные характеристики	7
1.2.2 Метрологические характеристики	10
1.2.3 Характеристики надежности	10
1.2.4 Электрические характеристики	10
1.3 Описание и работа расходомера	11
1.3.1 Конструкция расходомера	11
1.3.2 Принцип работы расходомера	12
1.3.3 Выбор типоразмера расходомера	12
1.3.4 Основные элементы электронного блока расходомера	13
1.4 Маркировка и пломбирование	16
1.4.1 Маркировка	16
1.4.2 Пломбирование	16
1.5 Упаковка	17
2 Использование по назначению	17
2.1 Эксплуатационные ограничения	17
2.2 Подготовка к использованию	17
2.2.1 Общие указания	17
2.2.2 Общие указания по монтажу расходомера	19
2.2.3 Подготовка к монтажу	20
2.2.4 Монтаж расходомера	21
2.2.5 Проведение электромонтажных работ	22
2.3 Использование	23
2.3.1 Подготовка к работе	23
2.3.2 Ввод в эксплуатацию	24
2.3.3 Возможные неисправности и способы их устранения	24
3 Техническое обслуживание	25
4 Поверка	25
5 Хранение	25
6 Транспортирование	26
7 Утилизация	26
Приложение А. Изображение сертификата утверждения типа. .	27
Приложение Б. Изображение санитарно-эпидемиологического	
заклучения.	28
Приложение В. Изображение сертификата о признании	
утверждения типа средства измерения на территории	
республики Казахстан.	29
Приложение Г. Схема установки расходомеров.	30
Приложение Д. Габаритные и установочные размеры для	
расходомеров ДУ 20	31
Приложение Е. Габаритные и установочные размеры для	
расходомеров ДУ 32	33

Приложение Ж. Габаритные и установочные размеры для расходомеров ДУ 50	35
Приложение З. Габаритные и установочные размеры для расходомеров ДУ 80	39
Приложение И. Схемы подключения расходомера	43
Приложение К. Требования к длинам прямых участков до и после расходомера	46

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы, устройства, правил эксплуатации, технического обслуживания и поверки расходомера-счетчика жидкости ультразвукового КАРАТ-РС.

Настоящее руководство описывает исполнение расходомера-счетчика КАРАТ-РС с диаметром условного прохода от 20 до 80 мм, с автономным питанием и имеющим только импульсный выход.

В руководстве по эксплуатации приведены: основные технические характеристики; требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации; правила транспортирования, хранения; другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации расходомера.

Конструкция расходомера постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому в Вашем экземпляре расходомера могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики расходомера.

Расходомеры не выделяют вредных веществ, загрязняющих атмосферу, не оказывают вредного влияния на окружающую среду, население и обслуживающий персонал.

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-РС внесены в Государственный реестр средств измерений РФ под № 29659. Изображение сертификата о внесении в Государственный реестр средств измерений РФ расходомеров-счетчиков КАРАТ-РС приведено в Приложении А.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.01.12.421.П.036963.09.05. Изображение заключения на расходомер-счетчик КАРАТ-РС приведено в Приложении Б.

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-РС внесены в Государственный реестр средств измерений Казахстана под № KZ.02.03.01273-2006/29659-05. Изображение сертификата о признании утверждения типа средства измерения расходомеров-счетчиков КАРАТ-РС на территории республики Казахстан приведено в Приложении В.

В настоящем документе используются следующие сокращения:

- СИ** – средство измерения;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- КМЧ** – комплект монтажных частей;
- СИ** – средство измерения;
- ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой КАРАТ-РС (далее по тексту – **расходомер**) предназначен для технологического и коммерческого учета расхода и объема жидкости в заполненных трубопроводах в составе теплосчетчиков и измерительных комплексов.

Область применения: предприятия различных отраслей промышленности, предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

Условное обозначение расходомера:

КАРАТ-РС – 50 – 130 – И – О – А – ИВ – У

1 2 3 4 5 6 7 8

Где: 1) Наименование расходомера-счетчика.

2) Диаметр условного прохода трубопровода, мм:

- 20 – 20 мм
- 32 – 32 мм
- 50 – 50 мм
- 80 – 80 мм

3) Температурный диапазон измеряемой среды:

- 130 – от 1 до 130°C;
- 150 – от 1 до 150°C.

4) Наличие в расходомере-счетчике индикации:

- Н – индикации нет;
- И – индикация расположена в электронном блоке расходомера;
- В – индикация расходомера вынесена в отдельный блок.

5) Наличие в расходомере-счетчике цифрового выхода:

- О – цифровой выход не установлен;
- 232 – расходомер имеет цифровой выход интерфейса RS-232;
- 485 – расходомер имеет цифровой выход интерфейса RS-485.

6) Питание расходомера осуществляется от:

- А – встроенного элемента питания 3,6 В;
- С – внешнего источника питания, с выходным напряжением от +12В до +36В, выходным током не менее 60мА и имеющим сертификат соответствия требованиям стандартов по электробезопасности ГОСТ 12.2.006-87, по ЭМС ГОСТ 23511-79 п.1, ГОСТ Р 51318.14.1.-99.

7) Тип выходного сигнала:

- ИВ – импульсный выход;
- ТВ – токовый выход.

8) Сила тока выходного импульсного сигнала:

- без указания символа – максимальный коммутируемый ток 3 мА (основное исполнение);
- У – максимальный коммутируемый ток 10 мА.

1.2 Характеристики

1.2.1 Эксплуатационные характеристики

1.2.1.1 Расходомеры относятся к частично восстанавливаемым, ремонтпригодным, однофункциональным изделиям, к группе 1 по ГОСТ 27.003-90.

1.2.1.2 По защищённости от воздействия окружающей среды расходомер соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997 и имеет степень защиты IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.1.3 По устойчивости к механическим воздействиям расходомер является виброустойчивым для виброускорений величиной до 0,5g и относится к группе по виброустойчивости N4 по ГОСТ 12997.

1.2.1.4 Расходомеры устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне значений от 5 до 50 °С, влажности до 85% при температуре 35 °С и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа, что соответствует группе В4 по температуре и Р1 для давления по ГОСТ 12997.

1.2.1.5 Расходомер устойчив к синусоидальной вибрации с частотой в диапазоне от 10 до 55 Гц, амплитудой 0,35 мм, по группе N4 по ГОСТ 12997.

1.2.1.6 Измеряемая среда - негорючая и взрывобезопасная жидкость, имеющая следующие характеристики:

- температура
 - для исполнения «130», °С от 1 до 130;
 - для исполнения «150», °С от 1 до 150;
- избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более 1,6;
- плотность, кг/м³ 700-1200;
- кинематическая вязкость, м²/с $0,19 \cdot 10^{-6}$ - $1,7 \cdot 10^{-6}$;
- максимальная скорость, м/с, не более 6;
- содержание твердых и газообразных веществ, % от объема, не более 1.

1.2.1.7 Внешний вид расходомеров показан на рисунках 1.1 – 1.2.

1.2.1.8 Габаритные и установочные размеры расходомеров и аксессуаров к расходомерам соответствуют данным, указанным в приложениях Д, Е, Ж и З.



Рисунок 1.1 – Внешний вид ультразвукового расходомера-счетчика жидкости КАРАТ-РС Ду 20 - 32 мм



Рисунок 1.2 – Внешний вид ультразвукового расходомера-счетчика жидкости КАРАТ-РС Ду 50 - 80 мм

1.2.1.9 Максимальный измеряемый расход соответствует скорости жидкости в трубопроводе 6 м/с. Минимальный измеряемый расход соответствует скорости жидкости в трубопроводе 0,02 м/с.

Расходомеры, в зависимости от диаметра условного прохода, отвечают требованиям, указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Пределы измерения расхода

Обозначение	Диаметр, условного прохода, мм	Пределы измерения расхода, м³/ч		
		$Q_{\min}$	$Q_{\text{перех}}$	$Q_{\max}$
Карат-РС-20	20	0,02	0,07	6,8
Карат-РС-32	32	0,06	0,17	17,4
Карат-РС-50	50	0,14	0,43	42,4
Карат-РС-80	80	0,36	1,09	109

1.2.1.10 Номограмма потери давления приведена на рисунке 1.3.

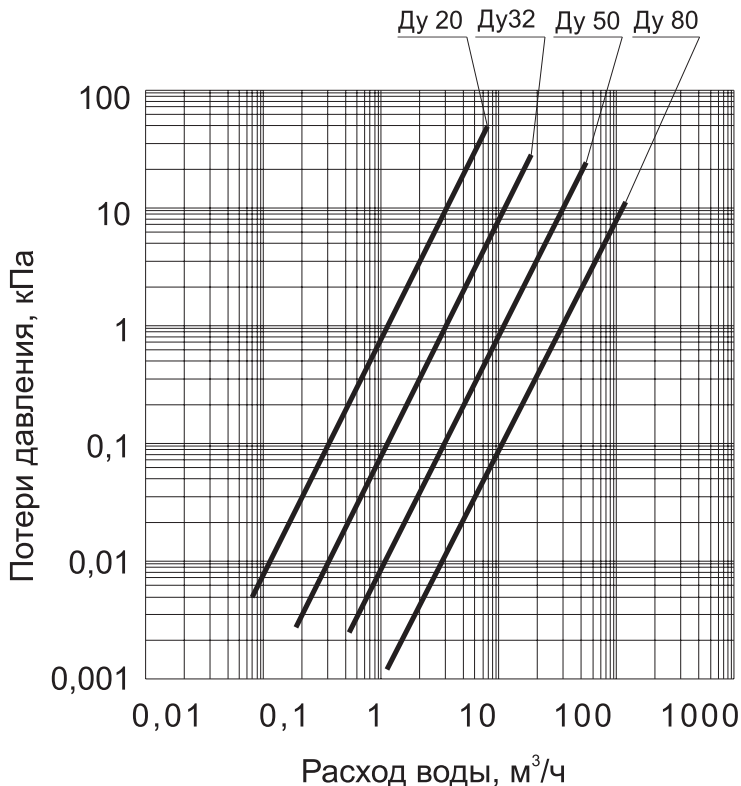


Рисунок 1.3 – Номограмма потери давления ультразвукового расходомера-счетчика жидкости КАРАТ-РС

1.2.1.11 Тип соединения расходомера с трубопроводом в зависимости от размера внутреннего диаметра расходомера, следующий:

КАРАТ-РС-20 и КАРАТ-РС-32 – резьбовое;

КАРАТ-РС-50 и КАРАТ-РС-80 – фланцевое.

1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразования расхода и объема в выходные сигналы, а также при их представлении посредством индикатора для любого направления потока измеряемой среды в рабочих условиях соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Пределы допускаемой относительной погрешности

Диапазон измерения	Пределы допускаемой относительной погрешности, % при следующих режимах измерения:		
	расхода и объема по индикации и цифровому выходу	объема по число-импульсному выходу	расхода по токовому выходу
от $Q_{\text{перех}}$ до $Q_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,2
от $Q_{\text{мин}}$ до $Q_{\text{перех}}$	3,0	3,0	3,2

1.2.2.2 Межповерочный интервал – 4 года.

1.2.3 Характеристики надежности

1.2.3.1 Средняя наработка на отказ не менее 17000 ч.

1.2.3.2 Полный средний срок службы расходомера не менее 12 лет.

1.2.4 Электрические характеристики

1.2.4.1 Параметры число-импульсного сигнала:

– выход оптопары:

- Минимальный интервал следования импульсов 62 мс
- Длительность импульса 62 ± 1 мс
- Напряжение в выходной цепи, не более 150 В
- Максимальный коммутируемый ток в выходной цепи, не более 3 мА

– выход - «открытый коллектор»:

- Минимальный интервал следования импульсов 62 мс
- Длительность импульса 62 ± 1 мс
- Напряжение в выходной цепи, не более 18 В
- Максимальный коммутируемый ток в выходной цепи, не более..... 3 мА

Внимание! Для подключения расходомера к теплорегистратору КАРАТ, выпущенному ранее 2003 года, следует использовать исполнение расходомера «У» (максимальный коммутируемый ток 10 мА).

1.2.4.2 Напряжение питания от встроенного элемента 3,65 В. Срок работы от одного литиевого источника питания напряжением 3,65 В не менее 4 лет. Расходомер поставляется с подключенным элементом питания.

1.3 Описание и работа расходомера

1.3.1 Конструкция расходомера

1.3.1.1 Конструкция расходомера описана на примере КАРАТ-РС-50. Расходомер-счетчик КАРАТ-РС (рисунок 1.4) состоит из проточной части (1) и электронного блока (2). Проточная часть представляет собой полый цилиндр специальной конструкции, в поперечном сечении которого установлены пьезодатчики (5), являющиеся одновременно как излучателями ультразвуковых волн, так и их приемниками, и систему зеркал (6), направляющих ультразвуковую волну под некоторым углом к направлению движения среды.

1.3.1.2 Электронный блок (2) соединен с проточной частью стойками (3). Электронный блок включает в себя генератор, схему измерения времени, блок формирования выходного сигнала, микроконтроллерный преобразователь отраженного ультразвукового сигнала в электрический сигнал, пропорциональный объему прошедшей через расходомер жидкости.

Электрическая схема преобразователя собрана на одной печатной плате, размещенной в корпусе, обеспечивающем защиту электронных компонентов от воздействия внешней среды. Также в корпусе электронного блока расположен элемент питания преобразователя. Сигнальные линии подводятся к расходомеру через кабельный ввод, расположенный в нижней части электронного блока расходомера.

1.3.1.3 Расходомер монтируется в трубопровод с помощью:

- фланцев (4), для ДУ 50 и 80;
- накидных гаек, для ДУ 20 и 32.

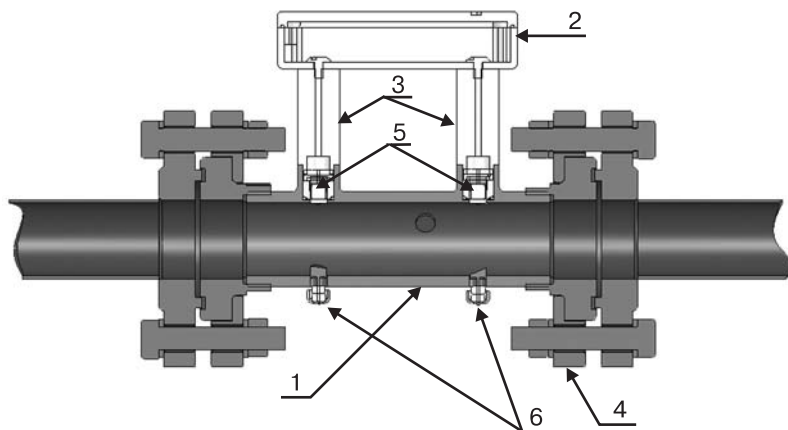


Рисунок 1.4 – Конструкция расходомера КАРАТ-РС-50

1.3.2 Принцип работы расходомера

1.3.2.1 Принцип работы расходомера основан на изменении скорости ультразвука в движущейся среде в зависимости от скорости и направления измеряемого потока по отношению к ультразвуковому лучу.

1.3.2.2 Расходомер поочередно подает от генератора на пьезодатчики переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Скорость луча под воздействием движущейся среды изменяется пропорционально скорости потока. Отражаясь от зеркал, луч достигает другого пьезодатчика, где ультразвуковые колебания преобразуются в электрические и подаются на схему измерения времени. Разность времени прохождения луча в обоих направлениях прямо пропорциональна скорости движения измеряемой среды. По измеренным значениям разности встроенным микропроцессором производится расчёт расхода измеряемой жидкости.

1.3.2.3 Выходным сигналом расходомера является число-импульсный сигнал типа «открытый коллектор» или «гальваническая развязка» с частотой пропорциональной расходу теплоносителя.

1.3.3 Выбор типоразмера расходомера

1.3.3.1 Одним из важнейших условий штатной работы и получения достоверных результатов измерений является выбор оптимального типоразмера расходомера. Основными критериями для этого служат:

- соответствие технических характеристик расходомера реальным технологическим параметрам (диапазон реальных расходов, перепад давления в трубопроводе);
- диаметр условного прохода (Ду) трубопровода.

1.3.3.2 В нижней части динамического диапазона расходомера погрешность измерения значительно выше. Для целей учета теплоносителя в системах отопления рекомендуется подбирать типоразмер расходомера, измеряемый расход которого $Q_{\text{пер}}$ (таблица 1.1) меньше наименьшего значения реального расхода в трубопроводе. При этом необходимо провести оценку дополнительных гидравлических потерь в трубопроводе.

1.3.3.3 При подборе расходомера следует стремиться к тому, чтобы реальный расход воды в трубопроводе был равен $0,5 Q_{\text{макс}}$.

1.3.4 Основные элементы электронного блока расходомера

1.3.4.1 Расположение основных элементов расходомера приведено на рисунке 5.1, цифрами отмечены основные элементы электронного блока расходомера. Для доступа к основным элементам расходомера необходимо снять верхнюю крышку электронного блока, предварительно открутив четыре винта.

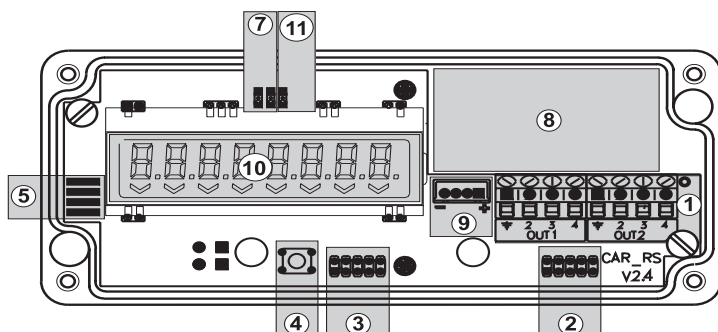
1.3.4.2 ОБЛАСТЬ 1 – клеммные контакты выходов расходомера:

OUT1 – прямой выход расходомера. На нем генерируются импульсы тогда, когда направление потока измеряемой жидкости совпадает со стрелкой, нанесенной на корпусе прибора;

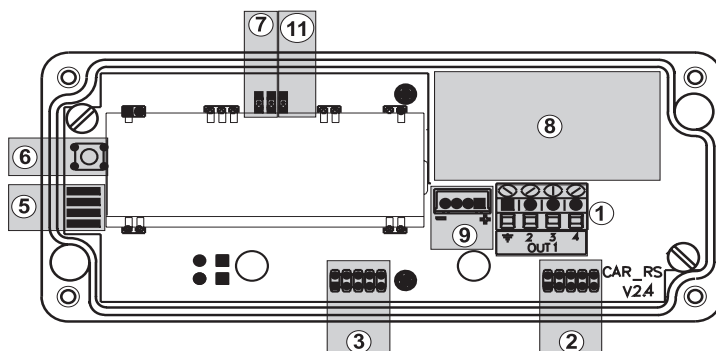
OUT2 – реверсивный выход расходомера. На нем генерируются импульсы тогда, когда направление потока измеряемой жидкости не совпадает со стрелкой, нанесенной на корпусе прибора.

Назначение контактов выходов: **OUT1** и **OUT2** одинаково и приведено в таблице И.1, Приложения И.

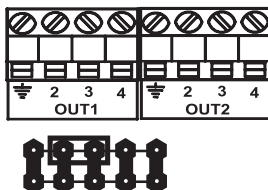
В исполнении расходомера без индикации выход **OUT2** может отсутствовать.



а) Основные элементы расходомера с индикацией в электронном блоке



б) Основные элементы расходомера без индикации в электронном блоке



в) положение перемычки для перевода расходомера KAPAT-PC в тестовый режим

Рисунок 1.5 – Расположение основных элементов электронного блока расходомера «КАРАТ-РС»

1.3.4.3 ОБЛАСТЬ 2 – Разъем для подключения адаптера «КАРАТ-РС – компьютер». Этот же разъем используется для перевода прибора в тестовый режим. Для этого необходимо установить перемычку между второй и третьей ножками верхнего ряда, как изображено на рисунке 1.5.

1.3.4.4 ОБЛАСТЬ 3 – Разъем для подключения имитатора УПР МСТИ.423159.001;

1.3.4.5 ОБЛАСТЬ 4 – Кнопка для программирования веса импульса и включения/выключения питания оптронов выходного каскада расходомера. Программирование производится в тестовом режиме (согласно пункту 1.3.4.3), при этом проточная часть прибора должна быть заполнена жидкостью. Текущее значение веса импульса индицируется на двух светодиодах (**ОБЛАСТЬ 7**). Для изменения веса импульса необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Перевести прибор в тестовый режим, установив для этого перемычку так, как это описано в пункте 1.3.4.3.

2. Нажать и во время выполнения операций 3 и 4 удерживать кнопку (**ОБЛАСТЬ 6**). При нажатой кнопке (**ОБЛАСТЬ 6**) светодиоды (**ОБЛАСТЬ 7**) должны светиться попеременно, что свидетельствует о том, что прибор находится в тестовом режиме и его проточная часть заполнена жидкостью.

3. Нажать и отпустить кнопку (**ОБЛАСТЬ 4**). Светодиоды отобразят текущее запрограммированное значение. Перечень возможных комбинаций приведен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Перечень световых комбинаций для настройки веса импульса

красный светодиод	зеленый светодиод	вес импульса, м³/имп.
 мигает	 мигает	0,0001
 погашен	 горит	0,001
 горит	 погашен	0,01
 горит	 горит	Вес выходного сигнала настраивается на заводе-изготовителе. Допускается изменить при заказе. По-умолчанию 0,0001.

4. Последовательное нажатие и отпускание кнопки в **ОБЛАСТИ 6** приведет к циклическому перебору всех возможных вариантов веса импульса (согласно таблице 1.4). Следует иметь в виду, что для отображения 0-го варианта светодиоды будут медленно мигать;

5. Выбранное значение веса импульса индицируется в течение приблизительно 6 секунд, а затем прибор вновь переходит к стандартной индикации тестового режима – диагностики работы расходомера, согласно пункту 1.3.4.8.

При выборе веса импульса следует учитывать, что максимальная частота следования импульсов составляет 16 Гц. Для увеличения срока службы источника питания, вес импульса выходного сигнала рекомендуется выбирать исходя из измеряемого расхода. Рекомендуется выбирать наибольший вес импульса удовлетворяющий требованию: расходомер на измеряемом расходе должен выдавать в часе менее 500 импульсов в час.

Для включения/выключения питания выходных оптронов необходимо в тестовом режиме нажать и удерживать данную кнопку в течение приблизительно 8 секунд. Кратковременное изменение индикации (оба светодиода будут светиться одновременно) будет означать, что значение питания изменено на противоположное.

Внимание! Применение гальванической развязки существенно снижает срок службы батареи питания.

В исполнении расходомера без индикации и при отсутствии выхода **OUT2** кнопка для программирования веса импульса и включения/выключения питания оптронов выходного каскада расходомера может отсутствовать.

1.3.4.6 ОБЛАСТЬ 5 – технологический разъем для настройки прибора;

1.3.4.7 ОБЛАСТЬ 6 – кнопка подачи напряжения питания на светодиоды расположенные в области 7.

1.3.4.8 ОБЛАСТЬ 7 – два светодиода (зеленого и красного цветов). С их помощью можно провести диагностику состояния расходомера и проверить наличие расхода в трубопроводе. Светодиоды отображают информацию только при нажатой кнопке (**ОБЛАСТЬ 6**). Расшифровка цветового кода светодиодов для основного режима работы расходомера (режим настройки веса импульса отключен) приведена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Варианты цветового кода диагностики расходомеров

Состояние	Светодиод	
	красный	зеленый
выдача импульса, кратного расходу	мигает	горит
авария (отсутствие воды в трубопроводе)	горит	погашен
есть расход теплоносителя	погашен	горит
отсутствие расхода теплоносителя	погашен	мигает

1.3.4.9 ОБЛАСТЬ 8 – Элемент питания расходомера.

1.3.4.10 ОБЛАСТЬ 9 – разъем для подключения элемента питания.

1.3.4.11 ОБЛАСТЬ 10 – ЖК-дисплей (только для исполнения с индикацией, расположенной в электронном блоке расходомера – исполнение И). Информация на ЖК-дисплее меняется раз в 3 сек. Значения различаются с помощью единиц

измерения. На индикации последовательно отображаются:

- мгновенный расход, м³/час;
- интегральный расход с момента установки расходомера, м³;
- время наработки с момента установки расходомера, час.

1.3.4.12 ОБЛАСТЬ 11 – один светодиод (желтого цвета). С его помощью можно определить состояние выходных каскадов расходомера:

- при включенном питании оптронов выходного каскада **светодиод горит (оптронная развязка включена)**;
- при выключенном питании оптронов выходного каскада **светодиод погашен (оптронная развязка выключена)**.

Светодиоды отображают информацию только при нажатой кнопке (**ОБЛАСТЬ 6**).

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка

1.4.1.1 На корпусе расходомеров нанесены следующие маркировочные обозначения:

- название расходомера;
- стрелка, указывающая направление потока;
- диаметр условного потока;
- заводской номер расходомера;
- допустимое рабочее давление;
- диапазон измеряемых расходов;
- знак утверждения типа;
- предприятие – изготовитель.

1.4.1.2 Маркировка транспортной тары производится надписями в соответствии с ГОСТ 14192.

1.4.1.3 На титульном листе паспорта нанесен знак утверждения типа по ПР 50.2.009.

1.4.2 Пломбирование

1.4.2.1 Пломбирование расходомеров производится ОТК предприятия-изготовителя при выходе из производства.

1.4.2.2 Расходомер пломбируется самоклеющейся разрушающейся пломбой, расположенной на плате расходомера.

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка расходомера производится в картонные по ГОСТ 9142 ящики.

1.5.2 Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь ящика.

1.5.3 На упаковочную тару нанесена этикетка, содержащая следующую информацию:

- наименование расходомера;

- наименование предприятия-изготовителя;
- диаметр условного прохода;
- фамилия упаковщика.
- дата упаковки.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Для предотвращения кавитации давление жидкости Р в трубопроводе на расстоянии 5 диаметров трубопровода после расходомера должно быть не менее величины:

$$P = 2,9 \Delta P + 1,3 P_t$$

где ΔP - потери напора на расходомере, кПа;

P_t – давление жидкости в трубопроводе, кПа.

2.1.2 Потеря давления при максимальном расходе составляет не более:

- для счетчиков Ду 20-32 – 50 кПа;
- для счетчиков Ду 50-80 – 10 кПа.

Внимание! Запрещено применять расходомер в качестве монтажной вставки при выполнении сварочных работ на трубопроводе.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Общие указания

2.2.1.1 Расходомер поставляется с подключенным элементом питания. Элемент питания (**ОБЛАСТЬ 8** по рисунку 1.4) подключается к расходомеру с помощью разъема (**ОБЛАСТЬ 9** по рисунку 1.4). Отключение элемента питания от разъема допустимо только для его замены.

2.2.1.2 Монтаж (демонтаж), эксплуатацию и техническое обслуживание расходомеров должны выполнять лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации расходомеров и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками.

2.2.1.3 Монтаж и демонтаж расходомеров от магистралей, подводящих измеряемую среду, должны производиться при полном отсутствии давления в магистралах.

2.2.1.4 Запрещается установка и эксплуатация расходомера на объектах, где по условиям работы значения давления могут превысить допустимые значения для соответствующего исполнения расходомера.

2.2.1.5 При выполнении монтажных и ремонтных работ запрещается:

- выполнять какие-либо работы при подключенных линиях связи;
- пользоваться неисправными электроприборами и электроинструментом;
- работать с приборами и электроинструментом без подключения их к шине защитного заземления.

2.2.1.6 Опасными факторами при проведении монтажных работ являются:

- избыточное давление в трубопроводе;
- повышенная температура теплоносителя.

2.2.1.7 После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием выдержать расходомер в упаковке в нормальных условиях не менее 3 ч.

2.2.1.8 Монтаж расходомера выполнить в соответствии с Приложением Г. Требования к длине прямых участков в зависимости от наличия перед расходомером или после него гидравлических сопротивлений:

- не менее 5 Ду до прибора и не менее 3 Ду после прибора (рисунок К.1, вариант а, приложения К);
- не менее 10 Ду до прибора и не менее 5 Ду после прибора при наличии гидравлических сопротивлений в виде **колен в трех плоскостях, регулирующего клапана, не полностью открытой задвижки или элеватора** (рисунок К.1, вариант б, приложения К).

Внимание! На прямых участках не должно быть местных гидравлических сопротивлений в виде диффузоров, задвижек, переходов, крестовин, ответвлений и т.п. Не допускается выступание уплотняющих прокладок в проточную полость расходомера!

2.2.1.9 При установке прибора на реверсивных потоках длины прямых участков до и после расходомера одинаковы и равны максимальному значению согласно пункту 2.2.1.8 для соответствующего случая.

2.2.1.10 Расходомер может монтироваться совместно с прямолинейными участками труб на горизонтальном или вертикальном участке трубопровода.

Допускается устанавливать расходомер без врезки прямолинейных участков в трубопровод, если:

- значения длин участков трубопровода до и после расходомера удовлетворяют требованиям пунктов 2.2.1.8 и 2.2.1.9;
- внутренние диаметры трубопроводов отличаются от внутреннего диаметра расходомера, указанного в паспорте, не более, чем на 2%;
- минимальный расход в трубопроводе больше $Q_{\text{нпр}}$ (таблица 1.1) выбранного типоразмера устанавливаемого расходомера.

Внимание! Различие внутренних диаметров более чем на 2% приведет к дополнительной погрешности.

2.2.1.11 Для установки расходомера на участке трубопровода должен быть смонтирован комплект монтажных частей (далее по тексту – КМЧ), соответствующего Ду расходомера. Ассортимент поставляемых КМЧ описан в разделе 2.2.4.1. Уплотнение достигается установкой уплотнительных колец.

2.2.2 Общие указания по монтажу расходомера

2.2.2.1 Все работы по монтажу, пуско-наладке, техническому обслуживанию и ремонту расходомера должны проводиться специализированными предприятиями, имеющими необходимые лицензии на производство конкретного вида работ.

2.2.2.2 Врезка прямолинейных участков труб до и после расходомера в трубопровод с большим или меньшим диаметром, чем диаметр условного

прохода расходомера, должна производиться только при помощи переходников (конфузоров и диффузоров), устанавливаемых вне зоны прямолинейных участков.

2.2.2.3 Присоединение расходомера к трубопроводу должно быть плотным, без перекосов, чтобы не было утечек при рабочем давлении.

2.2.2.4 Перед прямым участком до места установки расходомера и после него рекомендуется устанавливать запорную арматуру (шаровые краны, вентили, задвижки, клапаны), а также устройства для опорожнения отключаемого участка. При работе расходомера запорная арматура должна быть полностью открыта.

2.2.2.5 Расходомер должен быть установлен таким образом, чтобы направление, указанное стрелкой на корпусе проточной части, совпадало с направлением потока в трубопроводе.

2.2.2.6 Присоединение к расходомеру внешних электрических цепей следует производить только после окончания монтажных работ на трубопроводе, а их отсоединение - до начала демонтажа.

Внимание! Нарушение условий монтажа приводит к увеличению погрешности расходомера.

2.2.2.7 Выбор места установки расходомера:

- к расходомеру должен быть обеспечен свободный доступ для осмотра;
- место установки расходомера должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений и попадания воды на корпус электронного блока;
- длина прямолинейного участка до и после расходомера должна быть не менее значений, указанных в п. 2.2.1.8;
- запрещается установка расходомеров в затопливаемых подземных теплофикационных камерах и помещениях;
- на прямых участках не должно быть местных гидравлических сопротивлений в виде диффузоров, задвижек, переходов, крестовин, ответвлений и т.п.

2.2.2.8 Монтаж расходомера допускается на вертикальных, горизонтальных и наклонных трубопроводах и не требуют установки фильтров в трубопровод.

При этом должны быть выполнены следующие обязательные условия монтажа:

- полное заполнение жидкостью всех сечений прямолинейных участков трубопровода и проточной части;
- в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- при установке на вертикальный трубопровод необходимо чтобы направление потока было восходящим.

2.2.2.9 При монтаже расходомера на трубопроводы отопления и ГВС требуется чтобы электронный блок находился под углом не более 45° по отношению к земле, в соответствии с рисунком 2.1. Такое положение расходомера позволяет значительно уменьшить нагрев электронного блока расходомера восходящими от трубопровода горячими воздушными потоками.

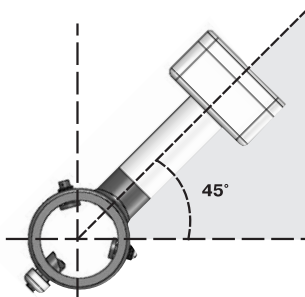


Рисунок 2.1 – Требуемое рабочее положение расходомера.

2.2.2.10 Установка расходомера в зоне расположения устройств, создающих вокруг себя мощное магнитное поле (например, силовых трансформаторов, частотных преобразователей и т.п.), не допускается.

2.2.3 Подготовка к монтажу

2.2.3.1 Транспортировка расходомера к месту монтажа должна осуществляться в транспортной таре предприятия-изготовителя.

2.2.3.2 При распаковке необходимо проверить комплектность расходомера в соответствии с разделом в паспорте и упаковочным листом и сохранность пломб, подтверждающих прохождение поверки.

2.2.3.3 Распакованный расходомер нельзя перемещать, удерживая за электронный блок, устанавливать на электронный блок и использовать в качестве рычага электронный блок (рисунок 2.2).

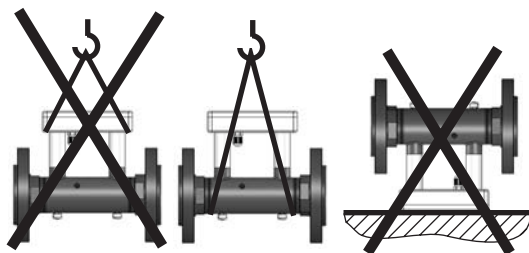


Рисунок 2.2 – Рекомендации по разгрузке и складированию расходомеров

2.2.3.4 На поверхности монтажных частей, применяемых для монтажа расходомера в трубопроводе, допускаются следы коррозии.

2.2.3.5 Трубопровод перед установкой расходомера необходимо тщательно очистить от ржавчины, грязи, окалины, посторонних тел и промыть.

2.2.4 Монтаж расходомера

2.2.4.1 Вырезать участок трубы длиной L (рисунок 2.3).

$L = L_d + L_k + L_{вх} + L_{вых} + L_{уст}$, где

L_d и L_k – длины соответственно диффузора и конфузора;

$L_{\text{вх}}$ и $L_{\text{вых}}$ – соответственно прямые участки труб до и после места установки расходомера;

$L_{\text{уст}}$ – установочный размер расходомера. Величина $L_{\text{уст}}$ выбирается по таблице 2.1 в соответствии с ДУ расходомера.

Допускается устанавливать расходомер без врезки прямолинейных участков в трубопровод, при выполнении условий пункта 2.2.1.10. В этом случае длина L равна $L_{\text{уст}}$.

Таблица 2.1 – Установочные длину расходомеров ($L_{\text{уст}}$)

ДУ, мм	20	32	50	80
$L_{\text{уст}}$, мм	319	319	244	248

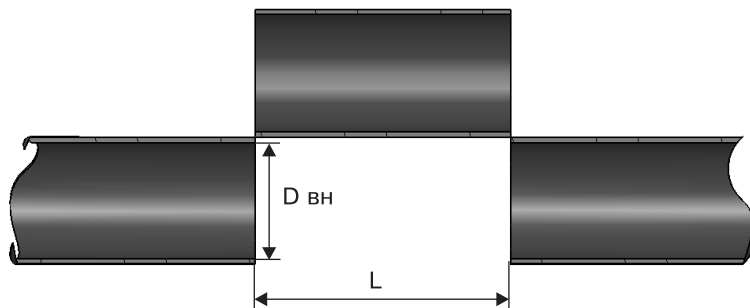


Рисунок 2.3 – Схема вырезки трубопровода для установки расходомера

2.2.4.2 Приварить конфузор и диффузор к прямым участкам. Приварить полученные сборки к трубопроводу.

2.2.4.3 Монтажно-сварочные работы следует производить с использованием монтажной вставки. Монтажные вставки поставляются по дополнительному заказу. Габаритные и установочные размеры монтажных вставок приведены в Приложениях Д, Е, Ж и З:

- **МВ-20/32 (для ДУ 20 и 32)** рисунок Д.3 Приложения Д или рисунок Е.3 Приложения Е;
- **МВ-50 и МВ-50(244) (для ДУ 50)** рисунок Ж.5 Приложения Ж;
- **МВ-80 (для ДУ 80)** рисунок З.5 Приложения З.

Внимание! Категорически запрещено применять расходомер в качестве монтажной вставки при выполнении сварочных работ на трубопроводе.

2.2.4.4 Смонтировать КМЧ на трубопровод, а затем вставить без прокладок монтажную вставку, стянув ее 2-мя шпильками или накидными гайками (в зависимости от исполнения расходомера).

Прихватить сваркой всю сборку к трубопроводу.

Внимание! На внутренней поверхности трубопровода не допускается наличие следов сварки.

КМЧ не входит в комплект поставки расходомера. Для монтажа расходмера-счетчика КАРАТ-РС поставляется три вида КМЧ:

- **КМЧ 1 (для ДУ 20)** – комплект монтажных частей с прямыми участками, обеспечивающими 3 Ду до и после расходомера (рисунок Д.2 в Приложении Д);
- **КМЧ 1 (для ДУ 32)** – комплект монтажных частей с прямыми участками, обеспечивающими 5 Ду до и 3 Ду после расходомера (рисунок Е.2 в Приложении Е);
- **КМЧ 2 (для ДУ 50 и ДУ 80)** – комплект монтажных частей без прямых участков (рисунок Ж.3 в Приложении Ж – для монтажа КАРАТ-РС-50 и рисунок 3.3 в Приложении 3 – для КАРАТ-РС-80);
- **КМЧ 3 (для ДУ 50 и ДУ 80)** – комплект монтажных частей с прямыми участками, обеспечивающими 5 Ду до и 5 Ду после расходомера (рисунок Ж.4 в Приложении Ж – для монтажа КАРАТ-РС-50 и рисунок 3.4 в Приложении 3 – для КАРАТ-РС-80).

2.2.4.5 Снять монтажную вставку и произвести окончательную сварку фланцев или патрубков с трубопроводом.

2.2.4.6 Расходомер с прокладками установить на между КМЧ таким образом, чтобы стрелка на корпусе совпадала с направлением потока. Стянуть фланцы шпильками (болтами). Затяжку шпилек рекомендуется производить поочередно по диаметрально противоположным парам. Расходомеры с резьбовым соединением затягивают накидными гайками, входящими в комплект монтажных частей.

Затяжку шпилек и гаек производить равномерно, поочередно, по диаметрально противоположным парам. Закручивание гаек осуществляется за три прохода.

2.2.4.7 Выступление уплотнительных прокладок внутрь проточной части не допускается.

2.2.4.8 Эксплуатация расходомера при измерении расхода жидкости на не полностью заполненных трубопроводах не допускается! При частичном заполнении трубопровода и наличии в жидкости пузырьков воздуха или твердых частиц выходной сигнал будет носить случайный характер. Поэтому при проведении регламентных работ, в ходе которых жидкость сливается из трубопровода, рекомендуется отключать расходомер и включать его только после того, как трубопровод будет полностью заполнен жидкостью.

2.2.5 Проведение электромонтажных работ

2.2.5.1 Приступать к подсоединению электрических цепей следует после окончания монтажных работ.

Разводку электрических цепей расходомера следует производить в соответствии со схемами, приведенными в приложении И.

2.2.5.2 Не допускается располагать линии связи расходомера с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

2.2.5.3 Кабели и провода, соединяющие расходомер и вторичные приборы, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических коробах.

2.2.5.4 Длина линий связи не должна превышать 200 м, сопротивление каждой жилы не более 20 Ом.

2.2.5.5 При проведении электромонтажа необходимо прозвонить и замаркировать разделанные концы кабеля, а затем подсоединить их к клеммной колодке расходомера. Визуально проверить правильность подключения соответствующих проводов к расходомеру.

2.2.5.6 Ввод кабелей в электронный блок расходомера осуществляется через кабельный ввод PG7, рассчитанный на кабель диаметром от 3 до 6,5 мм. Для обеспечения герметичности ввода кабеля в электронный блок расходомера все кабели должны иметь круглое сечение.

2.2.5.7 Рекомендуемые типы кабелей для монтажа сигнальных линий расходомера приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Рекомендуемые типы кабеля

Тип кабеля	Количество жил	Внешний диаметр, мм
КММ С-2	2х0.35	4,8
КММ С-4	4х0.07	3,4
КММ ФЭ-4	4х0.2	5,0
ШВПВЭ-5	2 пары 2х0,6	5,0
ШВПВЭ-5	4 пары 2х0,6	6,4

2.3 Использование

2.3.1 Подготовка к работе

2.3.1.1 Перед первым включением расходомера и пуском его в эксплуатацию необходимо:

- проверить правильность монтажа расходомера на трубопроводе (раздел 2.2.4);
- установить вес импульса выходного сигнала (пункт 1.3.4.5);
- установить тип выходного каскада выходного сигнала (пункт 1.3.4.5 и 1.3.4.12);
- проверить что расходомер не находится в режимах «Тест» (пункт 1.3.4.3);
- проверить правильность подключения к расходомеру внешних устройств (пункт 1.3.4.2 и приложение И);
- проверить правильность подключения (пункт 1.3.4.2 и);
- проверить состояние расходомера по диагностике состояния, которая осуществляется посредством двух светодиодов, установленных на плате прибора (пункт 1.3.4.8).

2.3.1.2 Сданный в эксплуатацию расходомер не требует постоянного обслуживания.

2.3.2 Ввод в эксплуатацию

2.3.2.1 Ввод в эксплуатацию расходомера производится в присутствии представителей уполномоченной организации и организации, производившей монтажные и пуско-наладочные работы, и оформляется соответствующим актом.

2.3.2.2 При вводе расходомера в эксплуатацию в паспорте необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов учета.

2.3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

2.3.3.1 Возможные неисправности расходомера и способы их устранения сведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Причины неисправностей расходомера и способы их устранения.

Неисправность, её признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Постоянно горит красный светодиод	В проточной полости прибора присутствует воздух	"Выдавить" воздух из проточной полости. В случае повторного завоздушивания необходимо установить расходомер с меньшим Ду
Расход жидкости есть, но выходные сигналы отсутствуют	В проточной полости прибора присутствует воздух	Аналогичен вышеприведенному
	Неправильное подключение сигнальных проводов расходомера	Произвести проверку подключения сигнальных проводов согласно схеме подключения
	Направление потока жидкости не совпадает с направлением, указанным на корпусе расходомера	Переключить сигнальные провода на реверсивный выход расходомера
	Обрыв сигнальных проводов	Проверить, в случае обрыва заменить сигнальные провода
Выходной сигнал расходомера нестабилен	Монтаж расходомера выполнен с нарушением требований настоящего РЭ	Монтаж расходомера произвести в соответствии с указаниями настоящего РЭ
	В проточной полости расходомера инородные тела	Промыть проточную полость расходомера
Зеленый светодиод не горит, красный мигает	Сбой во внутренней памяти прибора	Обратиться в сервисный центр
Не светится ни один светодиод	Закончился ресурс внутреннего элемента источника питания	Проверить и, в случае необходимости, заменить элемент питания

3 Техническое обслуживание

3.1 Сданный в эксплуатацию расходомер не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью проверки:

- соблюдения условий эксплуатации;
- отсутствия внешних повреждений.

3.2 Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.3 Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров, в частности давления в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению явления кавитации, т.е. образованию в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью.

3.4 Несоблюдение условий эксплуатации может привести к превышению допустимого значения погрешности измерений.

3.5 В случае отказа расходомера и невозможности устранения неисправности на месте эксплуатации расходомер необходимо демонтировать согласно подразделу 2.1 настоящего руководства, а на его место установить технологическую вставку соответствующего размера.

4 Поверка

4.1 Поверка расходомера-счетчика Карат-РС производится в соответствии с документом МП 36-221-2005 «ГСИ. Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые Карат-РС. Методика поверки».

4.2 Межповерочный интервал – 4 года.

4.3 При положительных результатах первичной поверки делается отметка в формуляре, за подписью поверителя.

4.4 При положительных результатах периодической поверки выдается свидетельство о поверке.

4.5 При отрицательных результатах поверки расходомер в обращение не допускается, на него выдается извещение о непригодности, а свидетельство или запись в формуляре о предыдущей поверке аннулируется.

5 Хранение

5.1 Расходомеры после распаковки должны храниться на стеллажах в закрытом помещении. Условия хранения в распакованном виде - 1 (Л) по ГОСТ 15150. Помещать расходомеры один на другой не разрешается.

5.2 В зимнее время распаковывать расходомеры необходимо после выдержки в отапливаемом помещении не менее 3 ч.

5.3 Длительное хранение расходомеров рекомендуется производить в упаковке предприятия - изготовителя.

6 Транспортирование

6.1 Расходомеры в транспортной упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом транспорта в соответствии с условиями 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Транспортирование авиатранспортом допускается только в герметизированных отсеках.

6.2 Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемещение, относительно транспортного средства, во время транспортировки.

6.3 При погрузке, транспортировании и выгрузке расходомеров должны выполняться требования указанных на упаковке манипуляционных знаков.

6.4 При транспортировании должна быть обеспечена защита расходомеров от атмосферных осадков.

7 Утилизация

7.1 Расходомер не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды. После окончания срока службы (эксплуатации) подлежит утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем расходомер.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Изображение сертификата утверждения типа.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.29.005.A № 21399

Действителен до
" 01 " августа 2010 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип расходомеров - счетчиков жидкости
ультразвуковых КАРАТ-РС
наименование средства измерений
ООО НПП "УРАЛТЕХНОЛОГИЯ", г.Екатеринбург
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 29659-05 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель
Руководителя



В.Н.Крутиков
"31" 2005 г.

Продлен до
"....." Г.

Заместитель
Руководителя

"....." 200 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Изображение санитарно-эпидемиологического заключения.




**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ
ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА В ГОРОДЕ МОСКВЕ**

(наименование территориального органа)

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ **77.01.12.421.П.036963** от **09.05** **30.09.05**

Настоящим санитарно-эпидемиологическим заключением удостоверяется, что продукция:

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-РС

изготовленная в соответствии
ТУ 4213-007-32277111-2004

СООТВЕТСТВУЕТ (НЕ СООТВЕТСТВУЕТ) санитарным правилам
(неужное зачеркнуть, указать полное наименование государственных санитарно-эпидемиологических
правил и нормативов):

**ГН 2.3.3.972-00 "Предельно допустимые количества химических веществ,
выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами"**
**утв. 29.04.2000г. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические
требования к качеству воды централизованных систем питьевого
водоснабжения. Контроль качества" утв. 26.09.2001г.**
 Организация-изготовитель
ООО НПП "Уралтехнология", Россия

Получатель санитарно-эпидемиологического заключения
ООО НПП "Уралтехнология", г. Екатеринбург, ул. Ирбитская, 17/а-11, РФ.

Основанием для признания продукции, соответствующей (не-соответствующей)
 санитарным правилам, являются (перечислить рассмотренные протоколы исследований, наименование
 учреждения, проводившего исследования, другие рассмотренные документы):
**Протокол НПЧСГЭ № 594 от 20.09.2005г. РТМ 27-72-15-82. Перечень
 материалов, реагентов и малогабаритных устройств, разрешенных
 Госкомитетом сан-эпид. надзора РФ для применения в практике
 хозяйственно-питьевого водоснабжения № 01-19/32-11 от 23.10.92г.
 акт экспертизы ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве"
 № 35125/4 от 27.09.2005г.**

№0318910

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Изображение сертификата о признании утверждения типа
средства измерения на территории республики Казахстан.

	
КОМИТЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ТОРГОВЛИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	
СЕРТИФИКАТ № 2610 о признании утверждения типа средств измерений	
Зарегистрирован в Реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан «06» января 2006 г. за № KZ.02.03.01273-2006/29659-05 Действителен до «01» августа 2010 г.	
Настоящий сертификат удостоверяет, что тип	
расходомеров-счетчиков жидкости ультразвуковых	
наименование средства измерений	
КАРАТ-РС	
обозначение типа	
производимых	ООО НПП «УРАЛТЕХНОЛОГИЯ»
	наименование производителя
	г. Екатеринбург
	территориальное место расположения производства
допущен к применению и импорту в Республике(у) Казахстан на основании признания результатов испытаний и утверждения данного типа, проведенных	
Ростехрегулированием	
наименование национального органа по метрологии страны импортера	
Заместитель Председателя М.П.	Т. Момышев
000528	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема установки расходомеров

Схема установки расходомера с резьбовым соединением

1. Расходомер
2. Накидная гайка
3. Проставка под приварку
4. Трубопровод

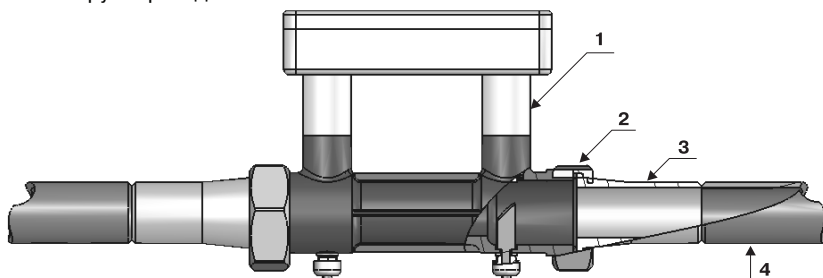


Рисунок Г.1 – Схема установки расходомера с резьбовым соединением (Ду 20-32)

Схема установки расходомера с фланцевым соединением

1. Расходомер
2. Фланец
3. Фланец ответный
4. Прокладка
5. Трубопровод

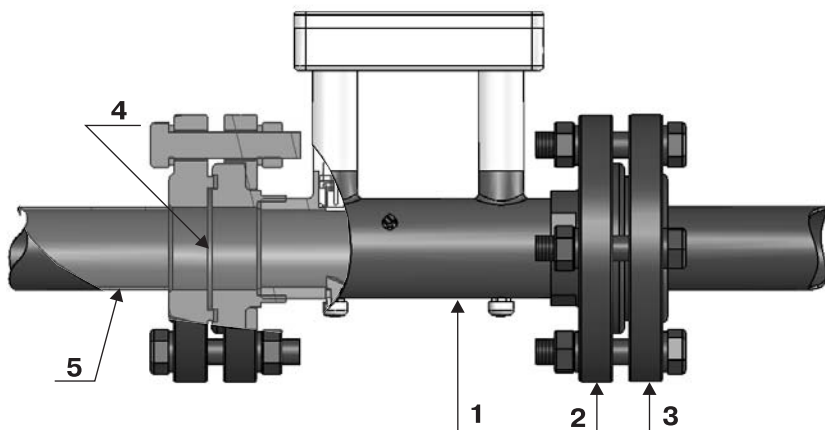
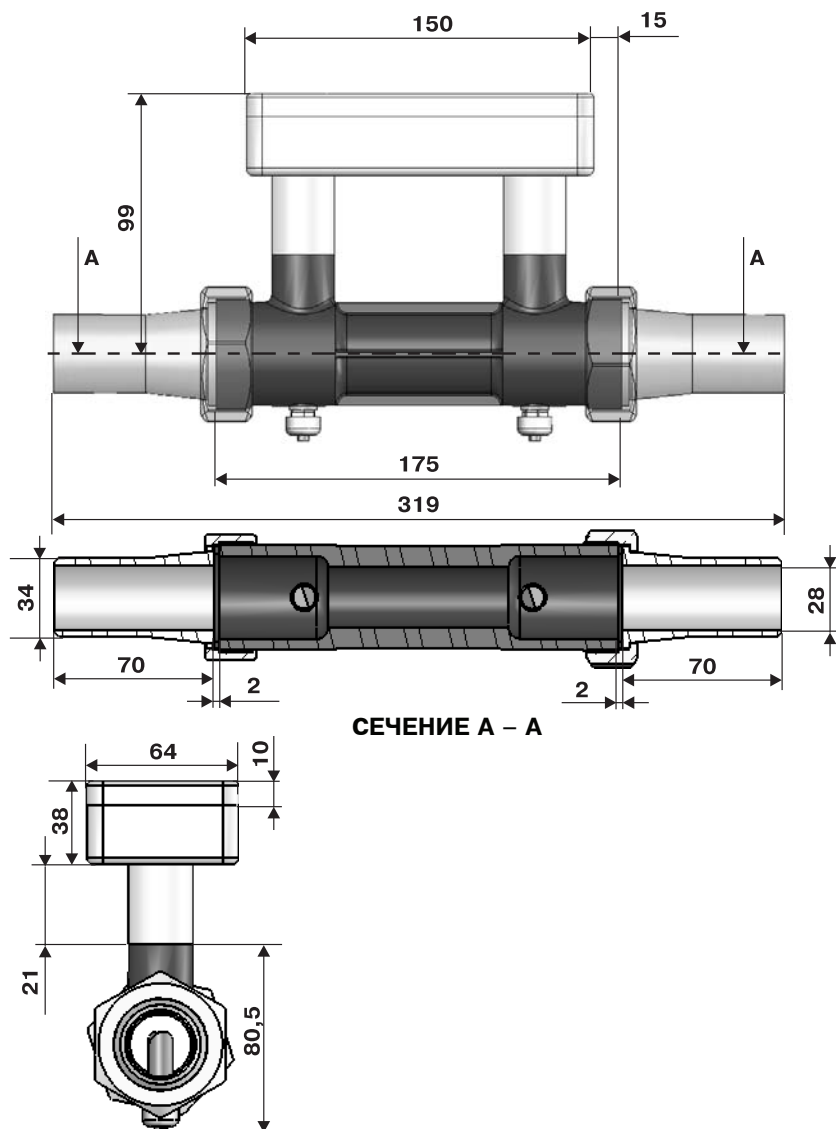


Рисунок Г.2 – Схема установки расходомера муфтовым и фланцевым соединением (Ду 50-80).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Габаритные и установочные размеры для расходомеров ДУ 20



СЕЧЕНИЕ А – А

Рисунок Д.1 – Габаритные и установочные размеры расходомеров ДУ 20

ПРИЛОЖЕНИЯ Д (окончание)

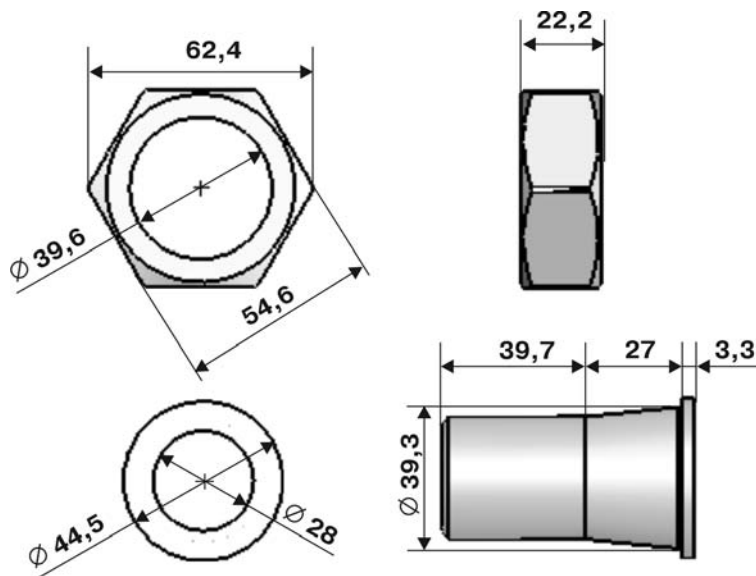
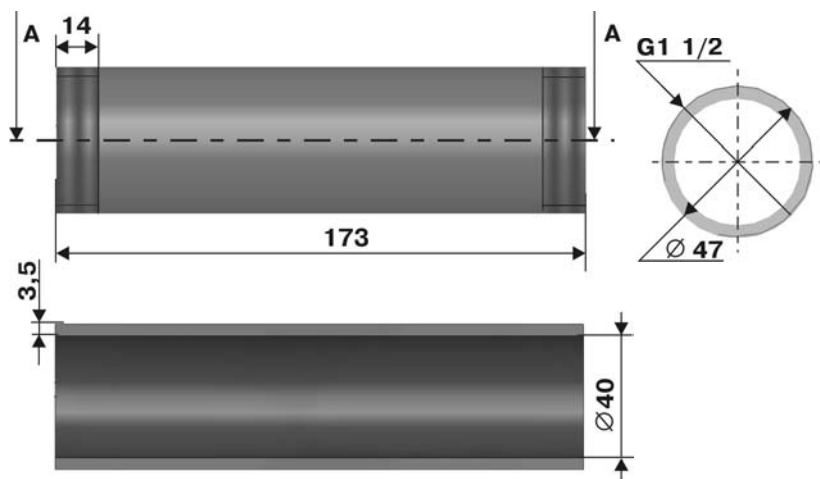


Рисунок Д.2 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 1 для расходомера ДУ 20

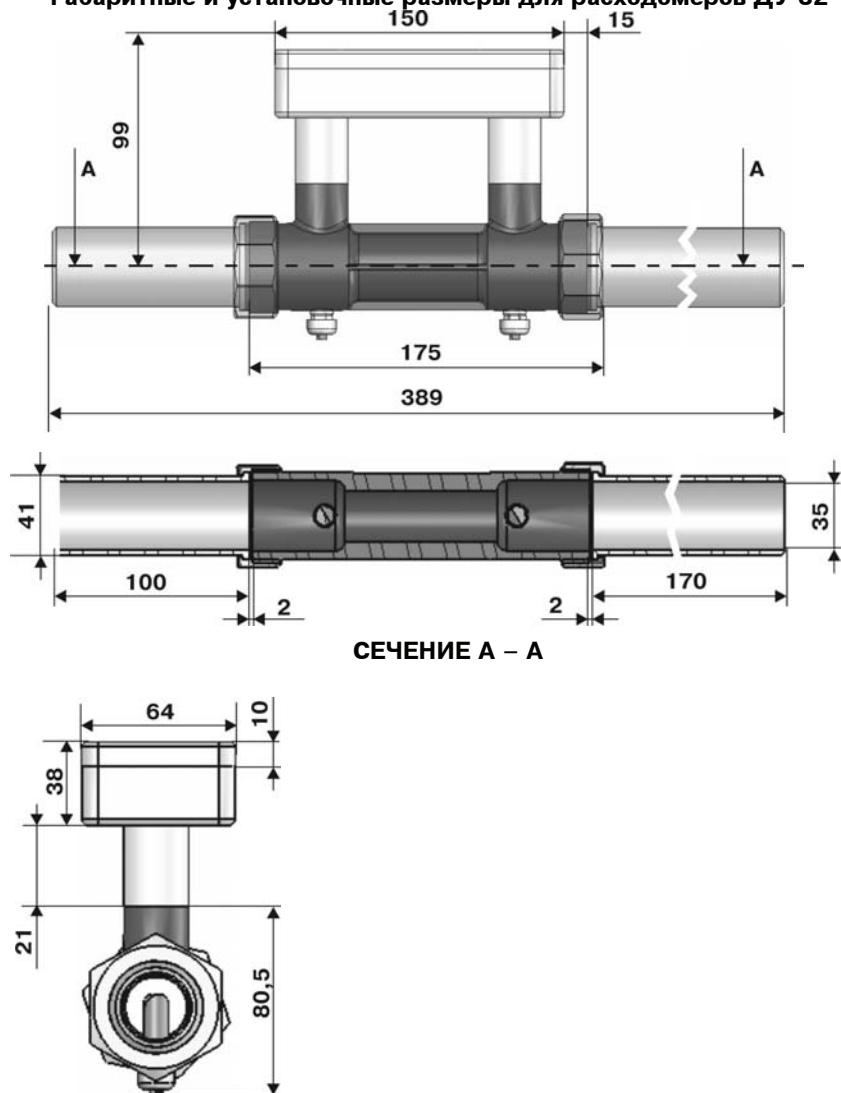


СЕЧЕНИЕ А – А

Рисунок Д.3 – Габаритные и установочные размеры монтажной вставки МВ-20/32 для ДУ 20 и 32

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Габаритные и установочные размеры для расходомеров ДУ 32



СЕЧЕНИЕ А – А

Рисунок Е.1 – Габаритные и установочные размеры расходомеров ДУ32

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (окончание)

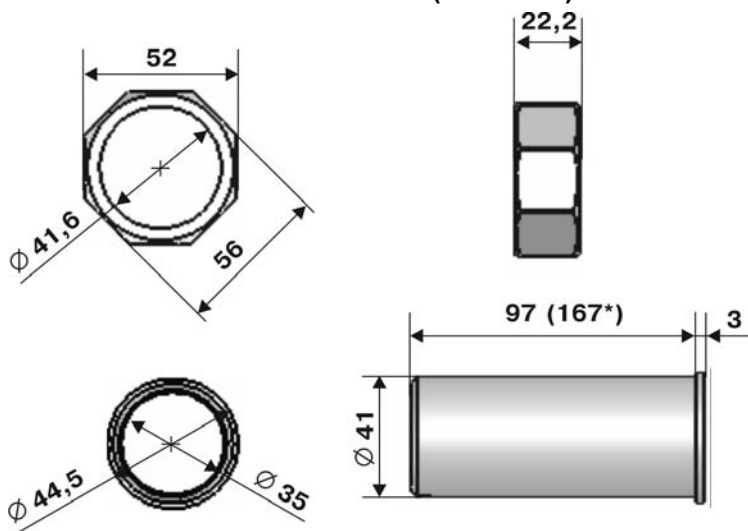
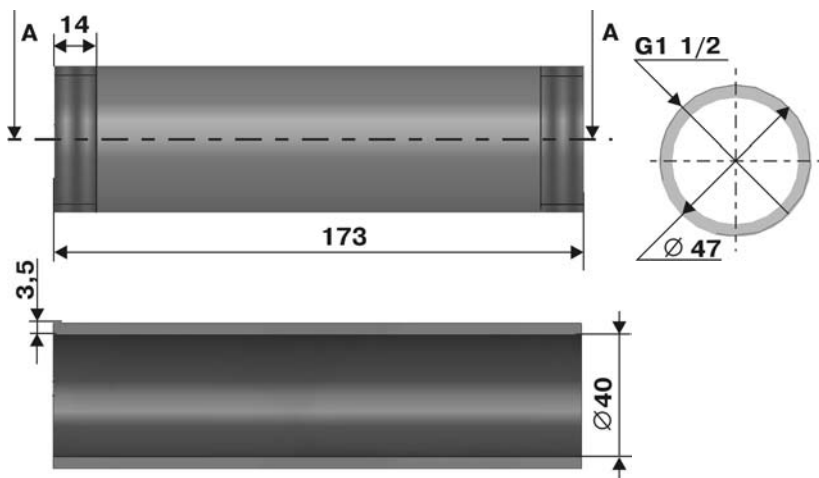


Рисунок Е.2 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 1 для расходомера ДУ 32

* – КМЧ 1 для ДУ 32 состоит из двух прямых участков разной длины: один обеспечивает длину 3 ДУ (100 мм), второй длину 5 ДУ (170 мм).



СЕЧЕНИЕ А – А

Рисунок Е.3 – Габаритные и установочные размеры монтажной вставки МВ-20/32 для расходомеров ДУ 20 и 32

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (продолжение)

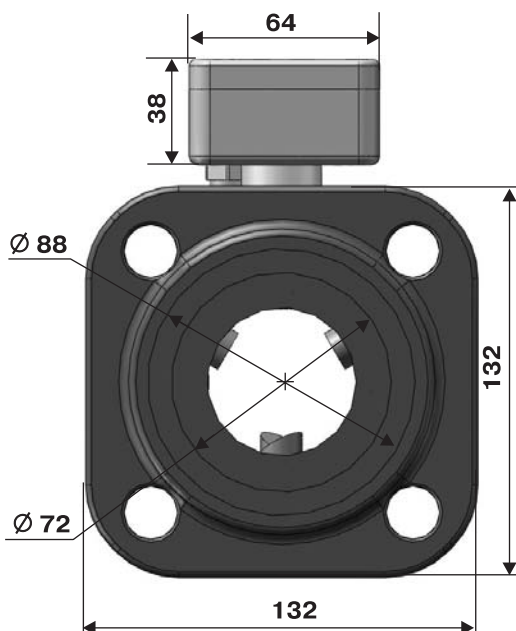


Рисунок Ж.2 – Габаритные и установочные размеры расходомеров ДУ50 (вид сбоку)

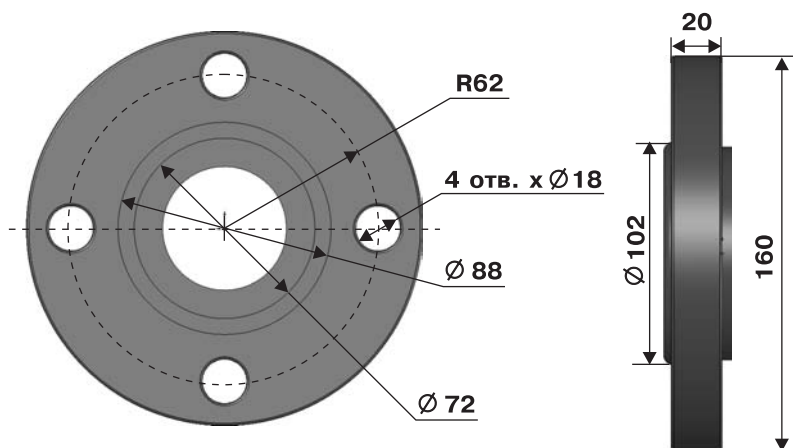


Рисунок Ж.3 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 2 ДУ50

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (продолжение)

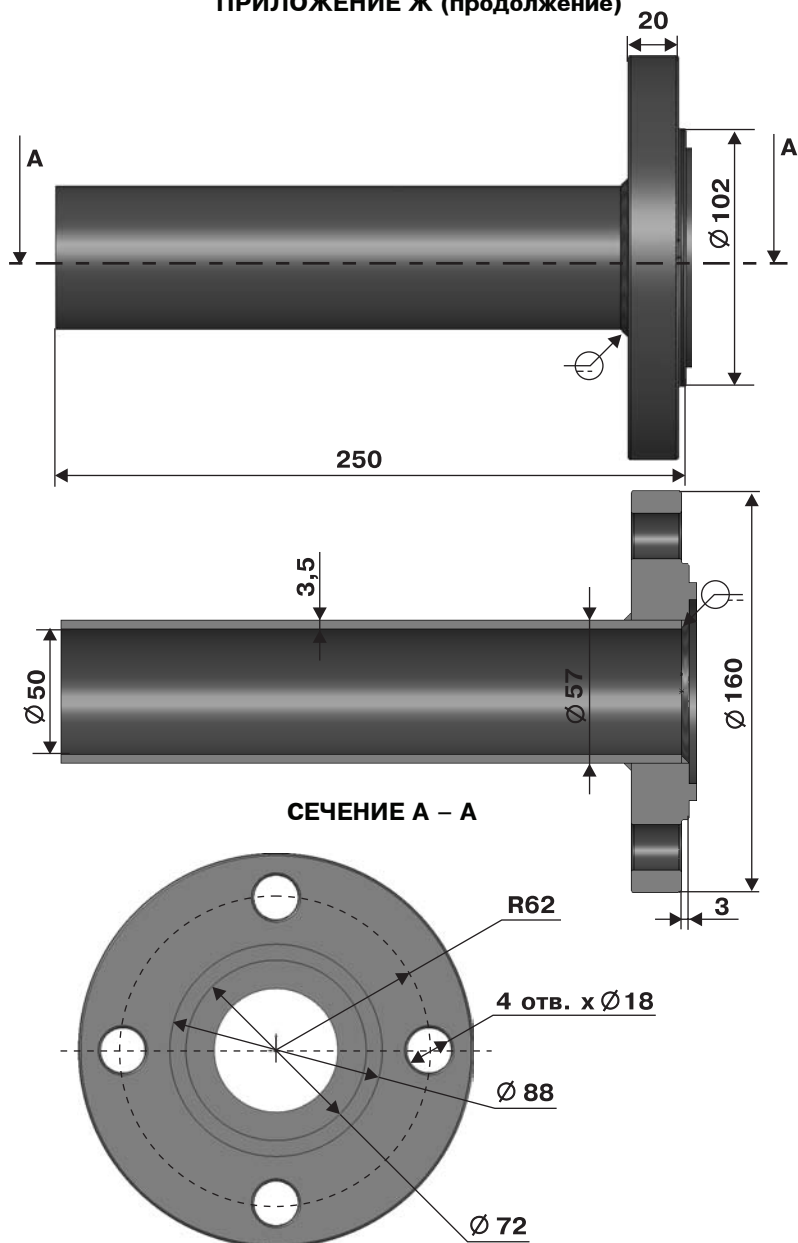


Рисунок Ж.4 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 3 ДУ50

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (окончание)

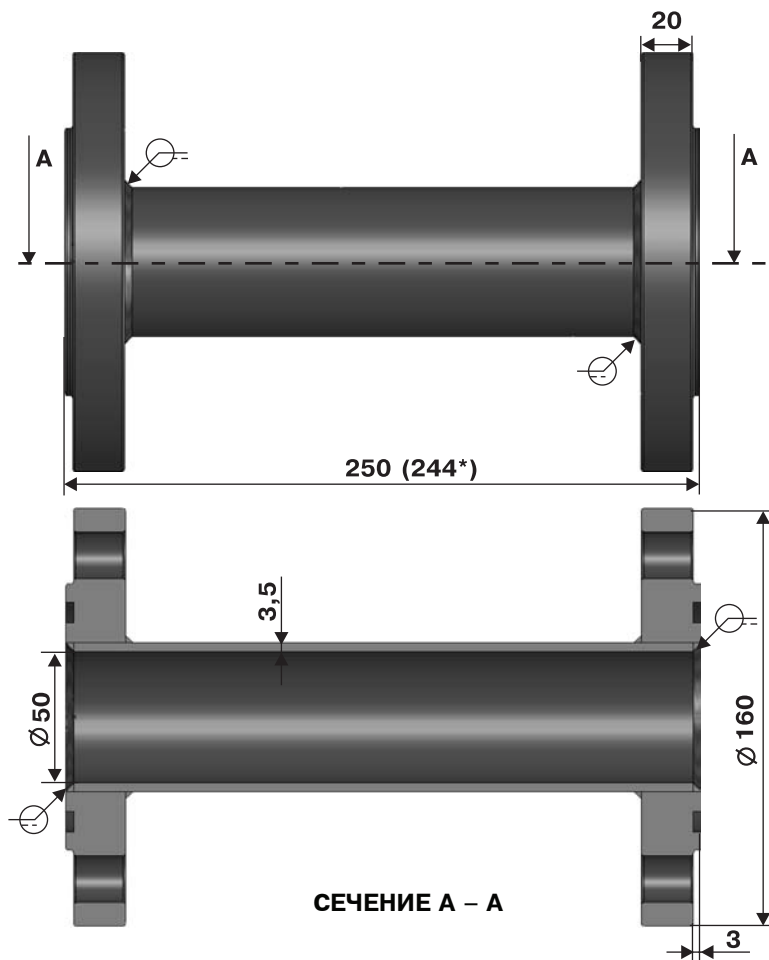


Рисунок Ж.5 – Габаритные и установочные размеры монтажной вставки для ДУ 50

- * – выпускается два исполнения монтажной вставки:
- основное длиной 250 мм – МВ-50;
 - исполнение с длиной 244 мм – МВ-50 (244).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Габаритные и установочные размеры для расходомеров ДУ 80

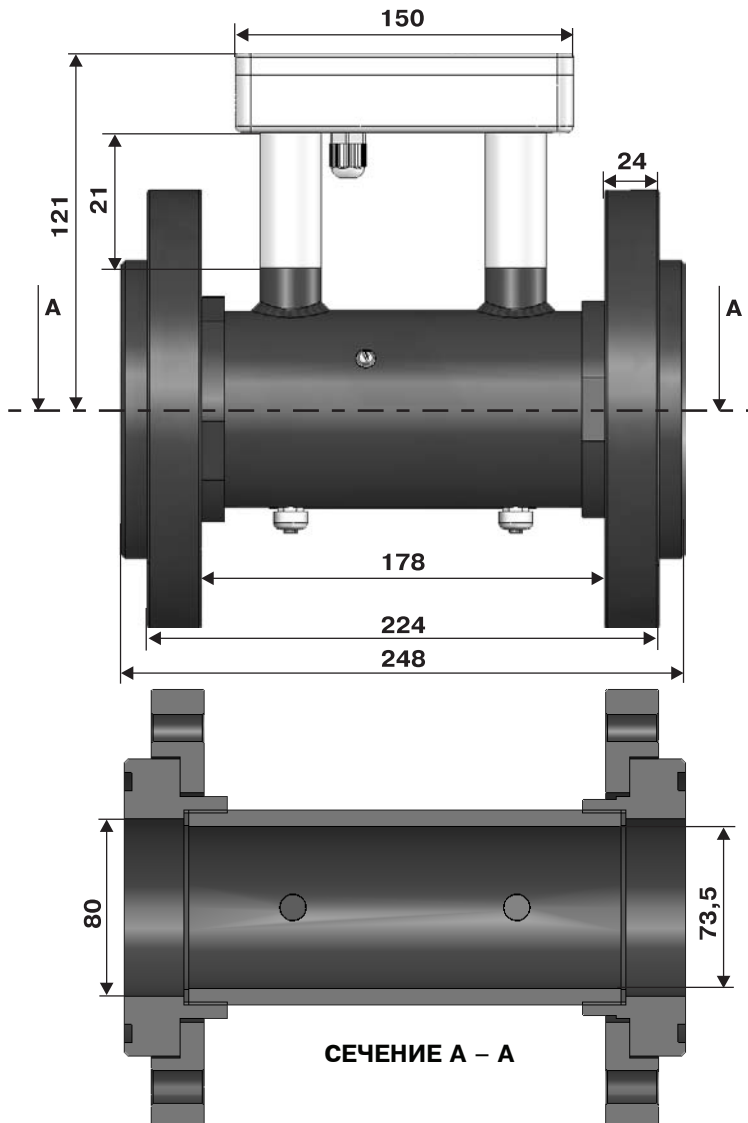


Рисунок 3.1 – Габаритные и установочные размеры расходомеров ДУ80 (вид спереди и разрез)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

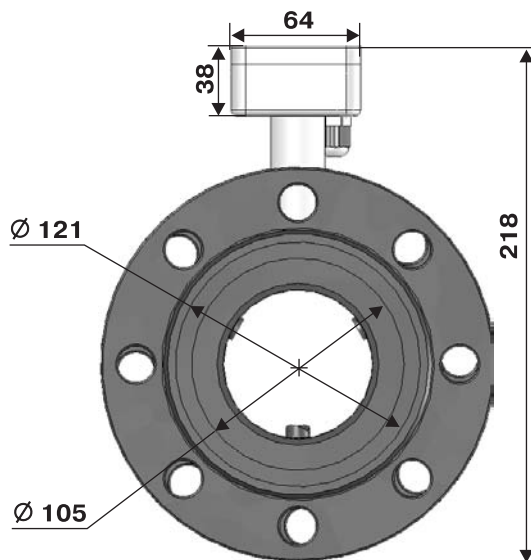


Рисунок 3.2 – Габаритные и установочные размеры расходомеров ДУ80 (вид спереди и разрез)

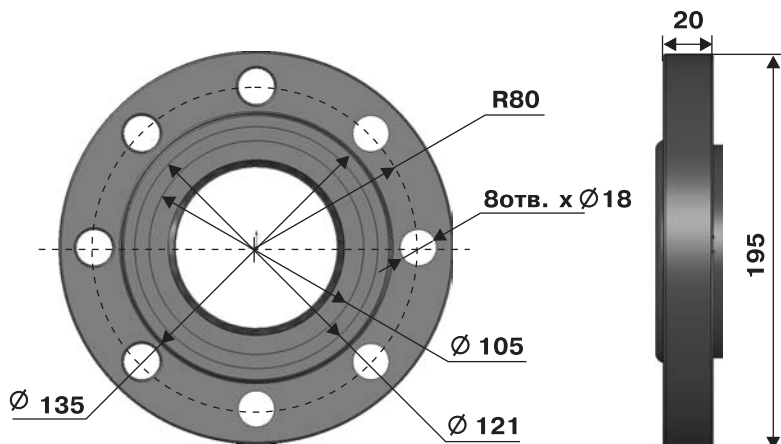


Рисунок 3.3 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 2 ДУ80

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (продолжение)

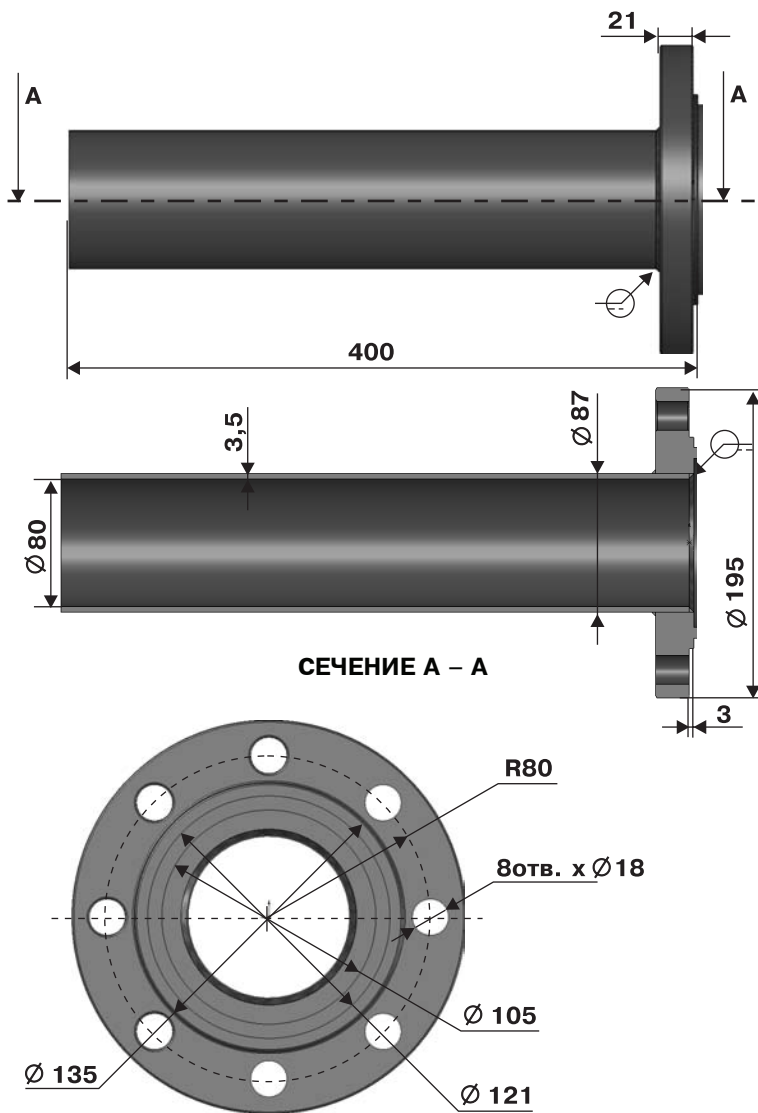


Рисунок 3.4 – Габаритные и установочные размеры КМЧ 3 ДУ80

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (окончание)

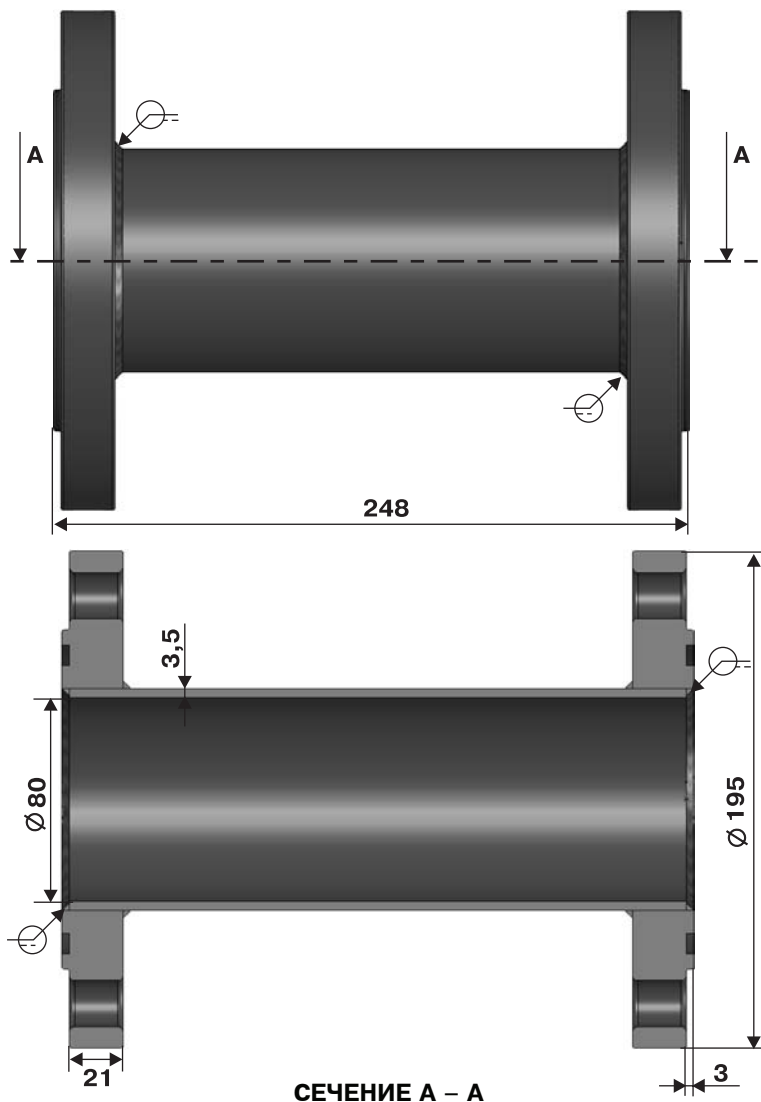


Рисунок 3.5 – Габаритные и установочные размеры монтажной проставки ДУ80

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Схемы подключения расходомера

Таблица И.1 Назначение контактов импульсных выходов OUT1 и OUT2 расходомера-счетчика КАРАТ-РС

Обозначение контактов	Назначение цепи
	«земля» прибора
2	выход открытого коллектора
3	цепь вытекающего тока
4	цепь втекающего тока

Схема подключения расходомера КАРАТ-РС к вычислителю «ЭЛЬФ» (открытый коллектор)

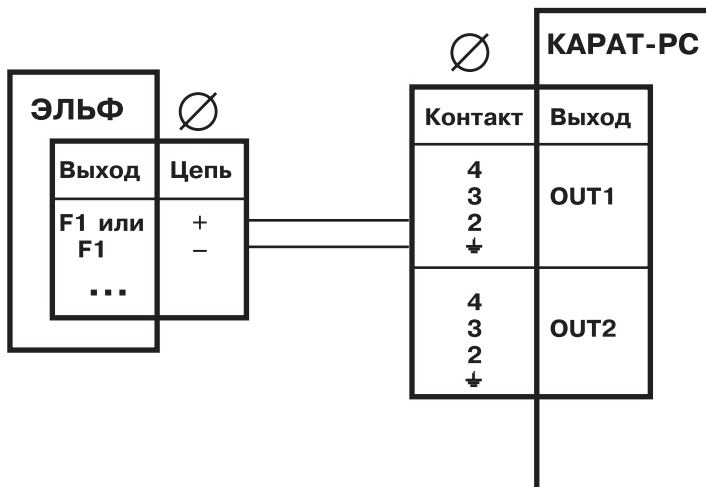


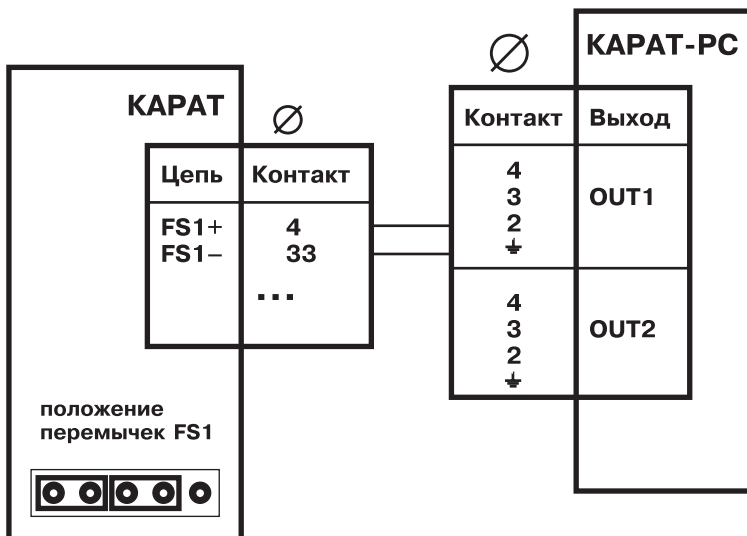
Рисунок И.1 Пример схемы подключения расходомера КАРАТ-РС к вычислителю «ЭЛЬФ»

Примечания:

1) На рисунке И.1 показан пример подключения прямого выхода расходомера к первому входу прибора учета. Реверсный выход расходомера OUT2 подключаются к цифровым входам вычислителя «ЭЛЬФ» аналогично рисунку И.1. Типы (OUT1 и OUT2) и количество подключаемых к «ЭЛЬФу» выходов расходомера OUT1, OUT2 определяются требованиями к конкретному узлу учета.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (продолжение)

**Схема подключения расходомера КАРАТ-РС к
теплорегистраторам КАРАТ мод. 2001-01 и КАРАТ-011,
вычислителю КАРАТ-М (открытый коллектор)**



**Рисунок И.2 Пример схемы подключения расходомера КАРАТ-РС к
теплорегистраторам КАРАТ мод. 2001-01 и КАРАТ-011,
вычислителю КАРАТ-М**

Примечания:

1) Перемычки в группах контактов FS КАРАТа устанавливаются в положение, соответствующее питанию выходных цепей ПП от теплорегистратора, как показано на рисунке И.2

2) На рисунке И.2 показан пример подключения прямого выхода расходомера к первому входу прибора учета. Реверсный выход расходомера OUT2 подключается к цифровым входам (FS1 – FS5) КАРАТа аналогично рисунку И.1. Типы (OUT1 и OUT2) и количество подключаемых к КАРАТу» выходов расходомера OUT1, OUT2 определяются требованиями к конкретному узлу учета.

ПРИЛОЖЕНИЕ И (окончание)

**Схема подключения расходомера Карат-РС к
теплорегистратору КАРАТ мод. 2001 (открытый коллектор)**

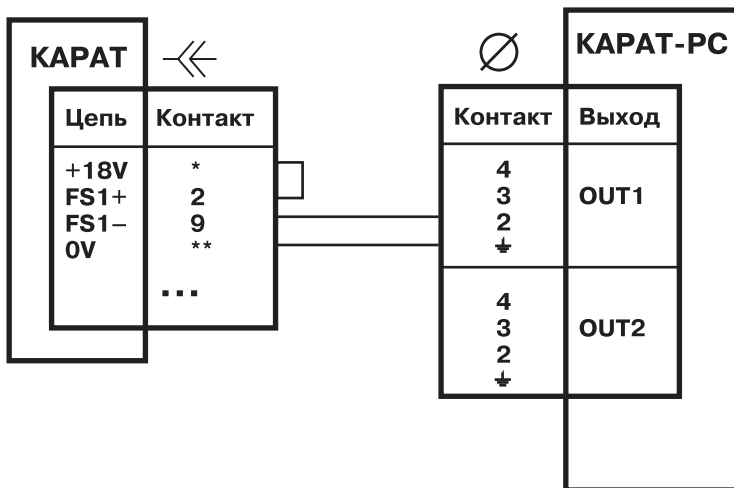


Рисунок И.3 Пример схемы подключения расходомера КАРАТ-РС к теплорегистратору КАРАТ мод. 2001

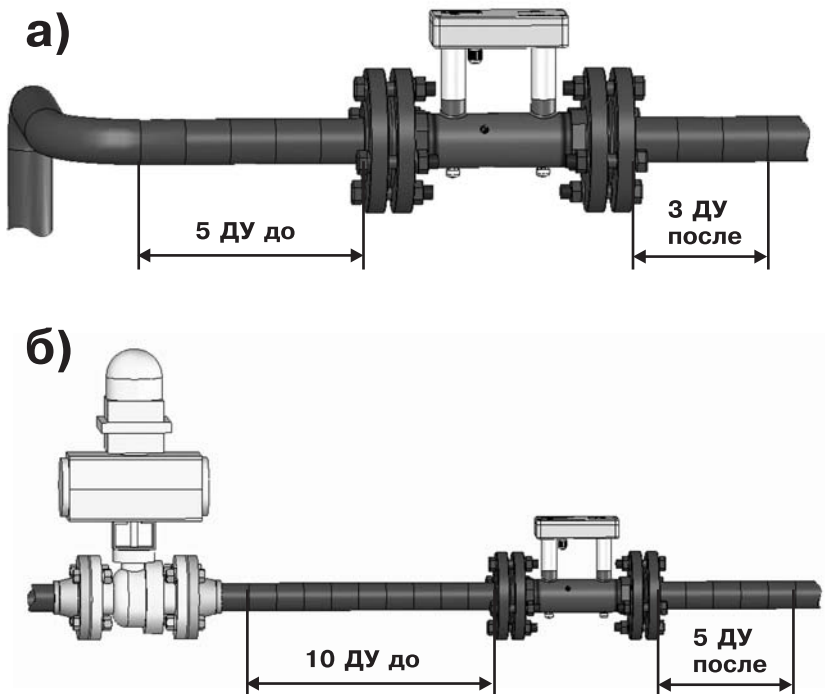
Примечания:

1) Контакты * можно подключать к любой из цепей +18V1 и +18V2 теплорегистратора.

2) Контакты ** можно подключать к любой из цепей 0V1 и 0V2 теплорегистратора.

3) На рисунке И.3 показан пример подключения прямого выхода расходомера к первому входу прибора учета. Реверсный выход расходомера OUT2 подключается к цифровым входам (FS1 – FS5) КАРАТа аналогично рисунку И.1. Типы (OUT1 и OUT2) и количество подключаемых к КАРАТу» выходов расходомера OUT1, OUT2 определяются требованиями к конкретному узлу учета.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Требования к длинам прямых участков до и после
расходомера

**Рисунок К.1 Требования к длинам прямых участков при наличии
вблизи**

- а) колена в одной плоскости, тройника, крана или клапана;
б) колена в двух и более плоскостях, регулирующего клапана, не
полностью открытой задвижки или элеватора.**



ООО НПП УРАЛТЕХНОЛОГИЯ

ГОЛОВНОЙ ОФИС:

620102, РОССИЯ, г. Екатеринбург, ул. Ясная, 22 б
тел./факс: (343) 2222-307 (многоканальный)
e-mail: uraltech@karat-npo.ru

СИБИРСКИЙ ФИЛИАЛ:

630009, РОССИЯ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 12
тел./факс: (383) 269-34-35, e-mail: novosib@karat-npo.ru

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА:

тел.: (343) 375-89-88, e-mail: tech@karat-npo.ru