



Расходомер-
счетчик
электромагнитный
KARAT-550

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МСТИ.407211.001 РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
1.2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ.....	6
1.3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
1.3.1. Технические и метрологические характеристики.....	7
1.3.2. Характеристики выходных сигналов	9
1.3.3. Характеристики электропитания.....	9
1.3.4. Гидравлические характеристики.....	9
1.3.5. Требования к электромагнитной совместимости	10
1.3.6. Условия эксплуатации	10
1.3.7. Характеристики надёжности	11
1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РАСХОДОМЕРА	11
1.4.1. Конструкция расходомера	11
1.4.2. Принцип действия	13
1.5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	14
1.5.1. Маркировка	14
1.5.2. Пломбирование.....	15
1.6. УПАКОВКА И КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....	16
1.7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	16
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	17
2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	17
2.2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДБОРУ РАСХОДОМЕРОВ.....	17
2.3. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	18
2.3.1. Общие указания	18
2.3.2. Подготовка к монтажу	19
2.3.3. Указания по монтажу расходомеров	20
2.3.4. Монтажные работы	23
2.3.4.1. Врезка в трубопровод	23
2.3.4.2. Применение МВ.....	24
2.3.4.3. Применение КМЧ.....	24
2.3.4.4. Монтаж прямых участков	26
2.3.4.5. Монтаж расходомера	27
2.3.5. Электромонтажные работы.....	27
2.3.5.1. Выравнивание потенциалов.....	27
2.3.5.2. Подключение электрических цепей.....	28
2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	29
2.4.1. Ввод в эксплуатацию	29
2.4.2. Эксплуатация.....	29
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
4. ПОВЕРКА	31
5. РЕМОНТ	32
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	32
7. УТИЛИЗАЦИЯ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А – СХЕМА УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРОВ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ МВ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В – СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	36

ВВЕДЕНИЕ

Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-550 внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под № 47864-11 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.005.A № 43905 от 25.09.2011).

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на все конструктивные исполнения расходомеров-счетчиков электромагнитных КАРАТ-550 и предназначается для изучения работы и устройства расходомеров, а также содержит сведения, необходимые для их правильного монтажа, эксплуатации и поверки.

В руководстве по эксплуатации приведены: основные технические характеристики расходомеров КАРАТ-550, требования, которые должны выполняться при их монтаже и эксплуатации, а также правила транспортировки, хранения и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации расходомеров.

Конструкция расходомеров КАРАТ-550 постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому в Вашем экземпляре расходомера могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на метрологические и технические характеристики расходомера, а также его работоспособность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

- Ду** – диаметр условного прохода;
- ИУ** – измерительный участок;
- МВ** – монтажная вставка;
- МП** – методика поверки;
- ПК** – персональный компьютер;
- ПО** – программное обеспечение;
- ПЧ** – проточная часть расходомера;
- Ру** – условное давление;
- СИ** – средство измерений;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- ЭП** – электронный преобразователь;
- АЦП** – аналого-цифровой преобразователь;
- ЖКХ** – жилищно-коммунальное хозяйство;
- КМЧ** – комплект монтажных частей;
- ЭДС** – электродвижущая сила;
- F_{max}** – максимальная частота числоимпульсного сигнала;
- Q_{max}** – максимальный предел измерения расхода;
- Q_{min}** – минимальный предел измерения расхода;
- Q_{ном}** – номинальное значение расхода;
- Q_t** – переходное значение расхода.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-550 (далее по тексту расходомеры) предназначены для коммерческого и технологического учёта расхода и объёма, протекающих в наполненных трубопроводах, электропроводящих невзрывоопасных жидкостей с удельной проводимостью не менее 200 мкСм/м.

Область применения расходомеров: в тепловых пунктах, тепловых станциях, объектах ЖКХ и промышленности, информационно-измерительных системах, узлах коммерческого учета тепловой энергии и автономно в условиях круглогодичной эксплуатации.

1.2. Конструктивное исполнение

Расходомеры выпускаются в соответствии с ТУ 4213-008-32277111-2011, и представляют собой микропроцессорные измерительно-вычислительные устройства, выполняющие измерение параметров расхода и объёма. Расходомеры обладают:

- установленными техническими и метрологическими характеристиками;
- импульсными выходными сигналами с нормированным весом импульса.

Расходомеры производятся в нескольких конструктивных исполнениях отличающихся диаметрами условного прохода, габаритными и установочными размерами. Расходомеры выпускаются во фланцевом исполнении и присоединяются к трубопроводам посредством фланцев. Внешний вид расходомера представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Внешний вид расходомеров-счётчиков жидкости электромагнитных КАРАТ-550

Расходомеры в технической и эксплуатационной документации обозначаются следующим образом:

Обозначение расходомера: **КАРАТ-550 – X**

Номер позиции в обозначении: **1 2**

Где: 1. Наименование расходомера – **КАРАТ-550**.

2. Типоразмер расходомера (Ду), мм – **20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150**.

1.3. Эксплуатационные характеристики

1.3.1. Технические и метрологические характеристики

Расходомеры обладают установленными техническими и метрологическими характеристиками, которые представлены ниже.

Таблица 1.1 – Диапазоны измеряемых значений расхода и вес импульса

Типоразмер расходомера	Пределы измерения расхода, м ³ /ч					Вес импульса, л/имп.
	Q _{min}	Q _{t2}	Q _{t1}	Q _{nom}	Q _{max}	
КАРАТ-550-20	0,025	0,032	0,064	2,5	5,0	1,0
КАРАТ-550-25	0,035	0,088	0,176	3,5	7,0	1,0
КАРАТ-550-32	0,060	0,145	0,290	6,0	12,0	1,0
КАРАТ-550-40	0,100	0,225	0,450	10,0	20,0	1,0
КАРАТ-550-50	0,150	0,335	0,710	15,0	30,0	10,0
КАРАТ-550-65	0,250	0,590	1,180	25,0	50,0	10,0
КАРАТ-550-80	0,400	0,905	1,810	40,0	80,0	10,0
КАРАТ-550-100	0,600	1,420	2,840	60,0	120,0	10,0
КАРАТ-550-150	1,500	3,180	6,360	150,0	300,0	100,0

Вес импульса устанавливается при выпуске расходомера с производства.

Таблица 1.2 – Габаритные размеры и массы

Типоразмер расходомера	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	
КАРАТ-550-20	155	95	230	3,9
КАРАТ-550-25	155	115	245	4,1
КАРАТ-550-32	160	135	258	5,4
КАРАТ-550-40	200	145	267	6,7
КАРАТ-550-50	205	160	280	8,2
КАРАТ-550-65	210	180	300	10,0
КАРАТ-550-80	240	195	320	13,0
КАРАТ-550-100	250	230	345	17,7
КАРАТ-550-150	320	300	400	33,2

В качестве рабочей (измеряемой) среды в расходомерах используется вода или любая другая электропроводящая, негорючая и взрывобезопасная жидкость со следующими характеристиками:

- удельная электрическая проводимость, мкСм/м, не менее 200;
- температура рабочей жидкости, °С 5 -150;
- максимальное рабочее давление, МПа 1,6

Таблица 1.3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема

Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
от Q_{t1} до Q_{max}	± 1,0
от Q_{t2} до $Q_{t1}^{1)}$	± 2,0
от Q_{min} до $Q_{t2}^{1)}$	не нормируется

¹⁾ – значения величин не входят в указанный интервал измерений.

Расходомеры сохраняют указанные метрологические характеристики при наличии прямых участков (раздел 2.3.1.5 руководства) длиной не менее 2 Ду до и после расходомера.

1.3.2. Характеристики выходных сигналов

Расходомеры имеют один числоимпульсный выход. Схема подключения импульсного выхода показана на рисунке 1.2.

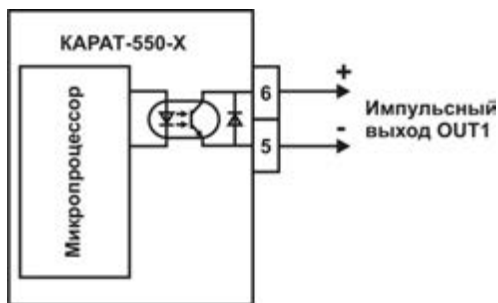


Рисунок 1.2 – Схема выходных цепей КАРАТ-550

Числоимпульсный сигнал обладает следующими характеристиками:

- форма выходного сигнала импульсная последовательность;
- схема выходного сигналаоткрытый коллектор;
- максимальное напряжение, В25;
- максимальный ток нагрузки, мА2;
- напряжение в открытом состоянии при максимальном токе нагрузки, В0,3.

1.3.3. Характеристики электропитания

Расходомеры питаются от внешнего источника, с выходным напряжением постоянного тока 12 В, ток потребления не более 400 мА. Источник должен иметь сертификат соответствия требованиям стандартов по электробезопасности ГОСТ Р МЭК 60065 и электромагнитной совместимости по ГОСТ 51318.14.1.

Потребляемая электрическая мощность расходомера не более 4,8 Вт.

Подключение расходомера к внешнему источнику питания осуществляется при помощи кабеля длиной не более 50 м при сечении проводов не менее 0,3 мм², и длиной не более 100 м при сечении проводов не менее 0,6 мм².

1.3.4. Гидравлические характеристики

На рисунке 1.3 изображены графики зависимости потери давления в прочной части в зависимости от расхода для различных типоразмеров расходомеров.

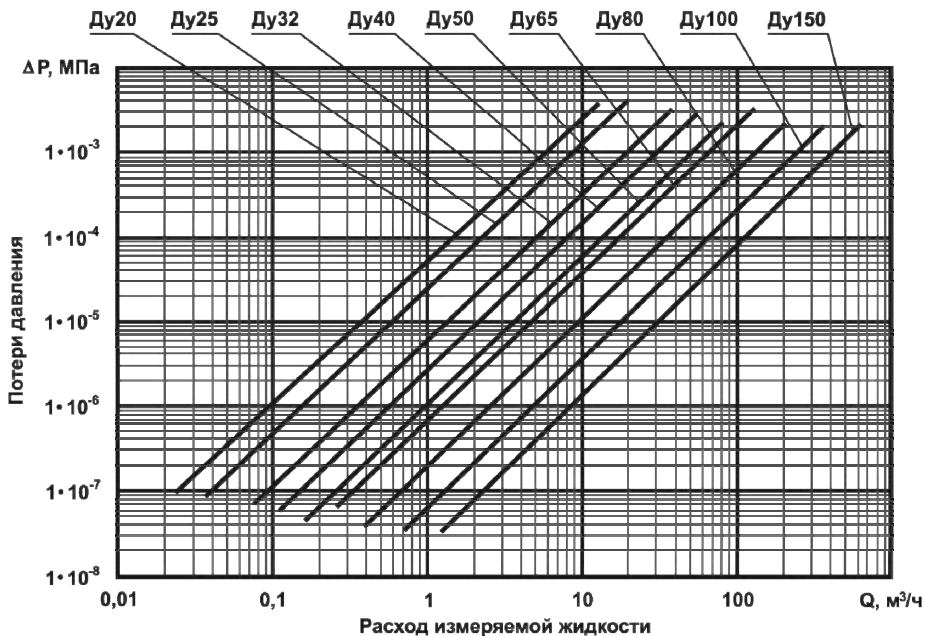


Рисунок 1.3 – Номограмма потерь давления расходомеров KAPAT-550

1.3.5. Требования к электромагнитной совместимости

Расходомеры сохраняют свои метрологические характеристики в диапазоне отклонения питающего напряжения от $U_{\min} = 0,85U_{\text{ном}}$ до $U_{\max} = 1,1U_{\text{ном}}$ в соответствии с 5.5.1 ГОСТ Р 51649 и ГОСТ Р 52931.

Расходомеры устойчивы:

- к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2, с параметрами, определёнными разделом 5 ГОСТ Р 51649;
- к радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3, с параметрами, определёнными разделом 5 ГОСТ Р 51649;
- к наносекундным импульсным помехам степени жесткости испытаний 3 для цепей сигнализации и по критерию качества функционирования относятся к классу не ниже класса С по ГОСТ Р 51317.4.4;
- к микросекундным импульсным помехам большой энергии степени жесткости 2 для цепей сигнализации и по критерию качества функционирования относятся к классу не ниже класса С по ГОСТ Р 51317.4.5.

Напряженность поля промышленных радиопомех, создаваемых расходомерами, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51318.22, с параметрами определёнными разделом 5 ГОСТ Р 51649.

1.3.6. Условия эксплуатации

Расходомеры сохраняют свои метрологические и эксплуатационные характеристики при работе в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 5-50;
- относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более 80;

- атмосферное давление, кПа 84-106,7;
- гидравлическая прочность, МПа 2,5.

При этом расходомеры выдерживают:

- воздействие синусоидальной вибрации частотой в диапазоне от 5 до 80 Гц, амплитудой смещения 0,075 мм, по группе N4 по ГОСТ Р 52931;
- воздействие постоянных магнитных полей и переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м.

Оболочка расходомера обеспечивает защищенность его электронных компонентов от воздействия посторонних предметов, пыли и воды по ГОСТ 14254 – IP65.

1.3.7. Характеристики надёжности

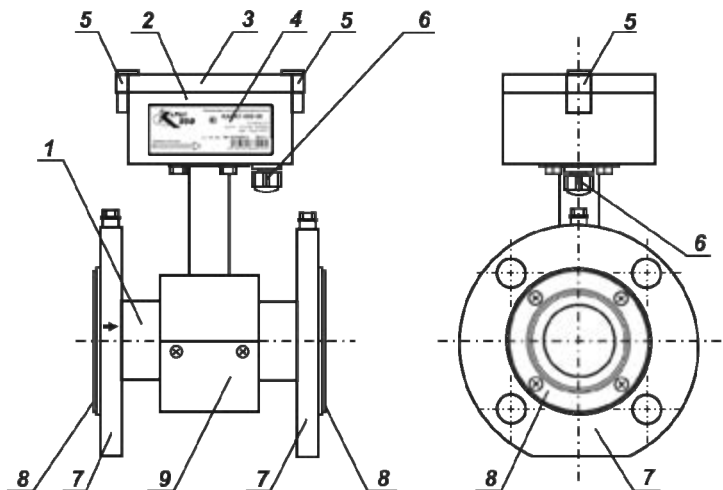
Средняя наработка на отказ расходомера составляет 50000 ч.

Средний срок службы расходомера составляет 12 лет.

1.4. Устройство и работа расходомера

1.4.1. Конструкция расходомера

Расходомер состоит из проточной части (ПЧ) и электронного преобразователя (ЭП). Конструктивно ПЧ и ЭП представляют собой единое изделие, рисунок 1.4.



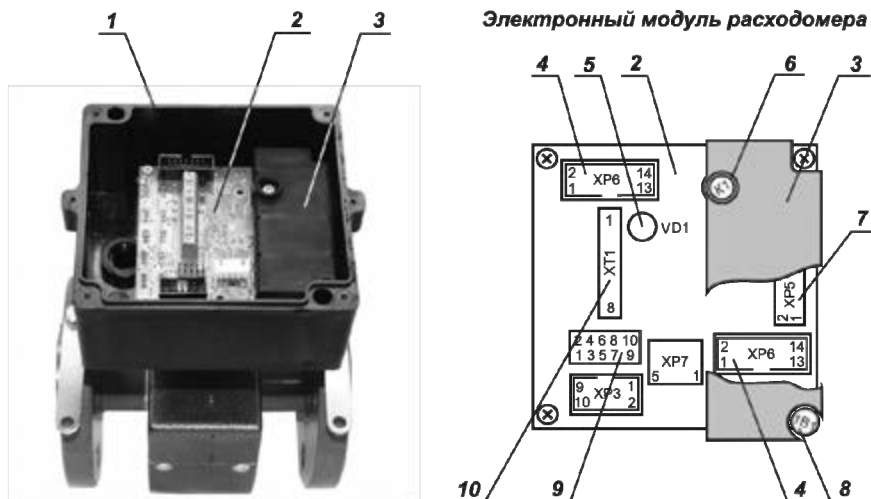
1 – проточная часть; 2 – корпус электронного преобразователя; 3 – крышка электронного преобразователя; 4 – шильдик (маркировочная табличка) расходомера; 5 – приливы для пломбирования; 6 – кабельный ввод; 7 – фланцы присоединительные; 8 – кольца защитные; 9 – кожух наружный

Рисунок 1.4 – Принципиальное устройство расходомера

ПЧ состоит из корпуса, внутри которого расположена труба (позиция 1, рис. 1.4), выполненная из немагнитной стали, к торцам которой привариваются присоединительные фланцы (позиция 7, рис. 1.4). Снаружи трубы располагаются электромагнитные катушки, создающие магнитное поле в измеряемой

жидкости. Катушки закрываются от механических воздействий наружным кожухом из магнитомягкой стали (позиция 9, рис. 1.4). Внутренняя поверхность ПЧ футерована (защищена) от вредного воздействия окружающей среды фторопластом Ф4. От повреждений при монтаже расходомера футеровка закрывается защитными кольцами (позиция 8, рис. 1.4), которые крепятся к присоединительным фланцам винтами. Внутри ПЧ находятся два измерительных электрода, предназначенные для съёма ЭДС сигнала, который пропорционален расходу (скорости) измеряемой жидкости. Electrodes располагаются в одном поперечном сечении трубопровода заподлицо с внутренней поверхностью футеровки.

ЭП состоит из корпуса (позиция 2, рис. 1.4) и крышки (позиция 3, рис. 1.4), которые выполнены из ударпрочного пластика. На боковой поверхности корпуса ЭП располагается шильдик расходомера (позиция 4, рис. 1.4), на котором нанесены маркировочные обозначения расходомера (раздел 1.5.1).



1 – корпус электронного преобразователя; 2 – электронный модуль; 3 – крышка сервисного отсека; 4 – сервисные разъёмы; 5 – сигнальный светодиод; 6 – пломба ОТК предприятия-изготовителя; 7 – разъём внутрисхемного программирования; 8 – защитная пломба с оттиском клейма поверителя; 9 – разъём конфигурирования; 10 – блок клеммных соединителей

Рисунок 1.5 – Устройство электронного преобразователя расходомера

Внутри корпуса ЭП (позиция 1, рис. 1.5) располагается электронный модуль расходомера (позиция 2, рис. 1.5), частично закрытый крышкой сервисного отсека (позиция 3, рис. 1.5). Крышка сервисного отсека защищает от несанкционированного доступа сервисные и настроечные разъёмы электронного модуля, используемые при настройке и проверке расходомера. В крышке сервисного отсека предусматриваются места пломбирования для клейма ОТК предприятия-изготовителя (позиция 6, рис. 1.5) и клейма поверителя (позиция 8, рис. 1.5).

В электронный модуль расходомера входят:

- блок клеммных соединителей (позиция 10, рис. 1.5) – предназначен для подключения числоимпульсного выхода расходомера к внешнему устройству и блока питания к расходомеру, рисунок 1.6 руководства;

Разъём XT1

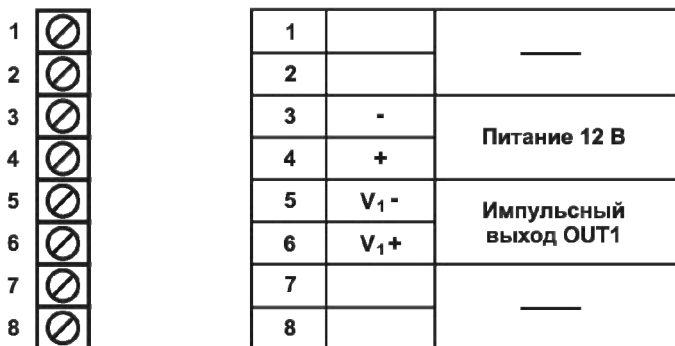


Рисунок 1.6 – Схема подключения KAPAT-550

- сигнальный светодиод (позиция 5, рис. 1.5) – контролирует работу расходомера (раздел 2.4.2 руководства);
- разъём внутрисхемного программирования (позиция 7, рис. 1.5);
- сервисные разъёмы (позиция 4, рис. 1.5);
- разъём конфигурирования – используется при конфигурировании и проверке расходомера (позиция 9, рис. 1.5).

Подключение внешних приборов к расходомеру производится с помощью кабельных линий связи. Ввод кабелей в ЭП осуществляется через герметизированный кабельный ввод (позиция 6, рис. 1.4).

1.4.2. Принцип действия

Принцип работы расходомера основан на явлении индуцирования ЭДС в проводнике (рабочей жидкости), движущемся в магнитном поле.

Принцип действия расходомера основан на электромагнитном методе измерения, при котором в потоке жидкости, протекающей через наведённое системой электромагнитов магнитное поле, возникает электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная скорости потока.

Значение индуцируемой ЭДС снимается с помощью электродов, усиливается и подается на АЦП, где преобразуется в код, пропорциональный скорости (расходу) измеряемой жидкости. Выходные сигналы расходомера преобразуются микропроцессором.

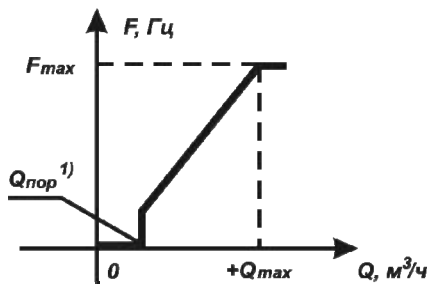
Характеристика преобразования прошедшего объема жидкости в сигнал на импульсном выходе имеет следующий вид:

$$V = V_S \cdot N$$

- где: **V** – объем протекшей через расходомер жидкости, м³;
V_S – вес импульса, установленный на расходомере, м³/имп;
N – количество импульсов на импульсном выходе.

При этом на выходе OUT1 формируется числоимпульсный сигнал, выходные характеристики которого показаны на рисунке 1.7.

Импульсный сигнал OUT1



¹) – Пороговое значение расхода ($Q_{пор}$) – такое значение расхода, ниже которого считается, что расхода жидкости в трубопроводе нет

Рисунок 1.7 – Выходные характеристики числоимпульсного сигнала

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. Маркировка

На боковую поверхность корпуса ЭП (позиция 2, рис 1.4) крепится шильдик, рисунок 1.8 на который наносятся следующие обозначения:

- товарный знак предприятия-изготовителя – позиция 1;
- знак утверждения типа средства измерения – позиция 2;
- полное условное обозначение расходомера – позиция 3;
- минимальный и максимальный расходы, $\text{м}^3/\text{ч}$ – позиция 4;
- максимальное рабочее давление, МПа – позиция 5;
- максимальная рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$ – позиция 6;
- год изготовления расходомера – позиция 7;
- штриховой код – позиция 8;
- степень защиты оболочки, IP – позиция 9;
- заводской номер расходомера – позиция 10;
- номинальная мощность, Вт – позиция 11;
- номинальное значение напряжения питания, В – позиция 12;
- вид питания – символ постоянного тока – позиция 13;
- стрелка направления потока – позиция 14;
- страна изготовитель – позиция 15.



Рисунок 1.8 – Маркировочные обозначения на шильдике расходомера

На фланце ПЧ наносятся следующие маркировочные обозначения:

- стрелка направления потока рабочей жидкости (позиция 7, рис. 1.4);
- заводской номер расходомера.

На обратной стороне крышки корпуса ЭП наклеивается таблица, на которой представлена информация о назначении элементов управления и коммутации электронного модуля. Также приведена расшифровка миганий сигнального светодиода (позиция 5, рис. 1.5), указывающих на режим работы расходомера.

Маркировка транспортной тары производится надписями в соответствии с ГОСТ 14192.

На титульном листе паспорта и руководства по эксплуатации расходомера нанесен знак утверждения типа СИ в соответствии с требованиями ПР 50.2.107-09.

1.5.2. Пломбирование

Пломбирование производится с целью предотвращения несанкционированного вмешательства в работу настроенных, поверенных и запущенных в эксплуатацию расходомеров. Конструкция расходомеров предусматривает два уровня пломбирования.

Уровень 1 – при выпуске из производства пломбой ОТК предприятия-изготовителя (позиция 6, рис. 1.5) и пломбой поверителя (позиция 8, рис. 1.5) защищаются от несанкционированного доступа сервисные и настроечные разъёмы электронного модуля расходомера. Пломбирование происходит посредством нанесения оттисков клейм ОТК и поверителя на пломбировочную пасту, помещённую в чашки для пломбирования, которые расположены в крышке сервисного отсека (позиция 3, рис. 1.5).

Уровень 2 – пломбой (пломбами) заинтересованной стороны расходомер защищается от вскрытия после монтажа. Для пломбирования предусмотрены специальные пломбировочные отверстия, расположенные в приливах для пломбирования (позиция 5, рис. 1.4) ЭП.

1.6. Упаковка и комплектность поставки

Упаковка расходомеров производится в коробки из гофрокартона. Для предотвращения смещений и поломок расходомер внутри коробки закрепляется при помощи картонных вкладышей.

Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и помещается внутрь коробки.

На упаковочную тару наносится этикетка, содержащая следующую информацию:

- полное обозначение расходомера;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- дата выпуска.

В комплект поставки расходомера входит:

- расходомер-счётчик КАРАТ-550 – МСТИ.407211.001 – 1шт;
- руководство по эксплуатации – МСТИ.407211.001 РЭ – 1шт;
- паспорт – МСТИ.407211.001 ПС – 1шт;
- методика поверки МП 24-221-2011 – 1экз (допускается поставлять один экземпляр МП в один адрес отгрузки).

Кроме того по дополнительному заказу могут поставляться:

- комплекты монтажных частей КМЧ 1 (раздел 2.3.4.3 руководства);
- монтажная вставка МВ (раздел 2.3.4.2 руководства).

1.7. Гарантийные обязательства

В процессе транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации расходомеров потребитель обязан следовать указаниям соответствующих разделов настоящего руководства. При соблюдении требований РЭ, производитель гарантирует нормальную работу расходомера в течение 4-х лет со дня его продажи предприятием-изготовителем. Подробно гарантийные обязательства предприятия-изготовителя представлены в паспорте расходомера КАРАТ-550.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

Для обеспечения корректной работы расходомеров необходимо соблюдать следующие ограничения:

- нельзя располагать расходомеры вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, электродвигателей, частотных преобразователей, неэкранированных силовых кабелей и т.п.);
- в помещениях, где эксплуатируются расходомеры, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых они изготовлены;
- запрещается поднимать расходомеры за ЭП, а также устанавливать их на ЭП, рисунок 2.1;

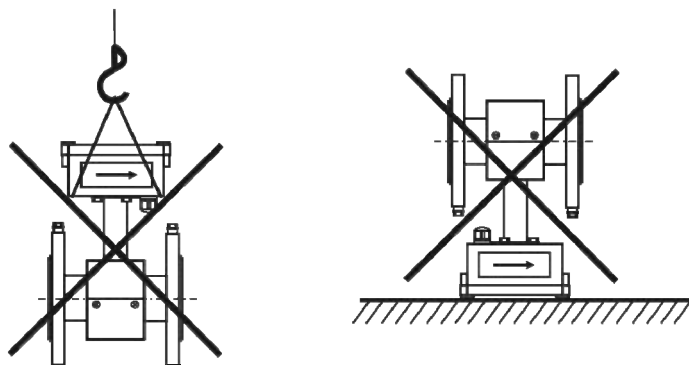


Рисунок 2.1 – Недопустимые действия при работе с расходомерами

- запрещается к одному блоку питания подключать несколько расходомеров;
- запрещается применять расходомеры в качестве МВ при выполнении сварочно-монтажных работ на трубопроводах системы.

2.2. Рекомендации по подбору расходомеров

Главным условием надежной, долговечной работы расходомера и получения достоверных результатов измерений является выбор оптимального типоразмера. Основными критериями для этого служат:

- соответствие технических характеристик расходомера расчётным параметрам (диапазону расходов, перепаду давлений в трубопроводах инженерной системы, в которую устанавливается расходомер);
- диаметр условного прохода измерительного участка трубопровода системы должен соответствовать типоразмеру расходомера.

Кроме того при выборе типоразмера расходомера рекомендуется соблюдать следующие условия:

- расчётный рабочий расход теплоносителя в трубопроводе системы должен находиться в диапазоне $0,25 Q_{nom} - Q_{nom}$ для выбираемого типоразмера расходомера (таблица 1.1 руководства);

- для целей коммерческого учета рекомендуется подбирать расходомер, переходное значение расхода которого $Q_{т1}$ (таблица 1.1) будет меньше минимального расчётного значения расхода измеряемой среды в трубопроводе.

2.3. Подготовка к использованию

2.3.1. Общие указания

2.3.1.1. К работе с расходомерами допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие группу по электробезопасности не ниже 2.

2.3.1.2. По способу защиты от поражения электрическим током расходомеры относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3.1.3. Запрещается:

- на всех этапах работы с расходомером касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ПЧ расходомера;
- эксплуатация расходомера с повреждениями, которые могут вызвать нарушение герметичности корпуса или его соединений с трубопроводом.

2.3.1.4. Все работы по монтажу, демонтажу и ремонту расходомеров необходимо проводить:

- при отключенном внешнем источнике питания;
- при отсутствии давления рабочей жидкости в системе;
- при отключенных линиях связи.

2.3.1.5. Определение состава измерительного участка, который состоит из отсекающей арматуры, расходомера, прямых участков до и после расходомера, производить в зависимости от допустимой величины гидравлического сопротивления непосредственно перед расходомером и после него.

Прямые участки это прямолинейные отрезки трубопровода, которые не содержат местных гидравлических сопротивлений, и непосредственно примыкают к расходомеру (рисунок 2.7 руководства). Прямые участки могут образовываться:

- трубопроводами самой системы при выполнении условий разделом 2.3.3.11 настоящего руководства;
- посредством врезки, в трубопровод системы, специально изготовленных прямых участков, раздел 2.3.4.3 руководства.

Длины прямых участков указываются в единицах Ду типоразмера расходомера.

Подбор прямых участков рекомендуется производить, руководствуясь правилами, изложенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Требования к длине прямых участков

Оборудование, устанавливаемое перед расходомером	Длина прямого участка на входе	Оборудование, устанавливаемое после расходомера	Длина прямого участка на выходе
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Конфузор ▪ Кран шаровый (открыт полностью) 	$\geq 2 \text{ Ду}$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Конфузор ▪ Кран шаровый (открыт полностью) 	$\geq 2 \text{ Ду}$
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Диффузор ▪ Тройник ▪ Отвод, колено 90^0 ▪ Колено $90^0 + 90^0$ ▪ Фильтр, грязевик 	$\geq 5 \text{ Ду}$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Диффузор ▪ Тройник ▪ Отвод, колено 90^0 ▪ Колено $90^0 + 90^0$ ▪ Фильтр, грязевик ▪ Затвор поворотный дисковый 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Затвор поворотный дисковый ▪ Задвижка клиновья ▪ Насос 	$\geq 10 \text{ Ду}$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Задвижка клиновья ▪ Регулирующий клапан¹⁾ 	

¹⁾ – Не рекомендуется устанавливать регулирующий клапан перед расходомером.

2.3.1.6. Для установки расходомера на трубопроводе должен быть смонтирован КМЧ, соответствующий типоразмеру расходомера. Описание КМЧ, приведено в разделе 2.3.4.3 настоящего руководства.

2.3.2. Подготовка к монтажу

2.3.2.1. Транспортировка расходомеров к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре. После транспортировки расходомера к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой необходимо выдержать его в упаковке не менее 8 часов.

2.3.2.2. После распаковки изделия его необходимо выдержать при нормальных условиях не менее 24 часов.

2.3.2.3. После распаковки расходомера необходимо провести его внешний осмотр, при этом следует обратить внимание на:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- комплектность изделия в соответствии с указаниями паспорта;
- наличие оттиска клейма поверителя и ОТК предприятия - изготовителя в паспорте расходомера.

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

2.3.3. Указания по монтажу расходомеров

2.3.3.1. Все работы по монтажу, пуско-наладке, техническому обслуживанию и ремонту расходомеров должны проводиться специализированными предприятиями, имеющими необходимые допуски на производство данного вида работ.

2.3.3.2. Врезка прямых участков до и после расходомера в трубопровод с большим или меньшим диаметром, чем диаметр условного прохода расходомера, должна производиться только при помощи переходников (конфузора и диффузора), устанавливаемых вне зоны прямых участков.

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

2.3.3.4. Расходомер рекомендуется устанавливать на подготовленный ИУ трубопровода. Перед прямыми участками, находящимися до и после расходомера, должна быть установлена запорная арматура, а также устройство для слива жидкости с отключаемого участка. При работе расходомера запорная арматура должна быть полностью открыта.

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

2.3.3.6. Присоединение к расходомеру внешних электрических цепей следует проводить только после окончания монтажных работ на трубопроводах, а их отсоединение - до начала демонтажа.

2.3.3.7. 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 прямого попадания воды на корпус электронного блока;
- длины прямых участков до и после расходомера должны быть не меньше значений, указанных в таблице 2.1;
- запрещается установка расходомеров в затапливаемых подземных теплофикационных камерах и помещениях.

2.3.3.8. Расходомер монтируется совместно с прямыми участками на горизонтальных, вертикальных, наклонно-восходящих участках трубопровода, рисунок 2.2, при соблюдении следующих ограничений:

- не допускается при монтаже расходомера на объекте ориентировать электронный блок вниз;
- прямые участки и проточная часть расходомера должны быть полностью заполнены рабочей жидкостью.

В отдельных случаях (когда иной способ монтажа невозможен) допускается производить монтаж расходомера на наклонно-нисходящих участках при соблюдении приведённых выше условий.

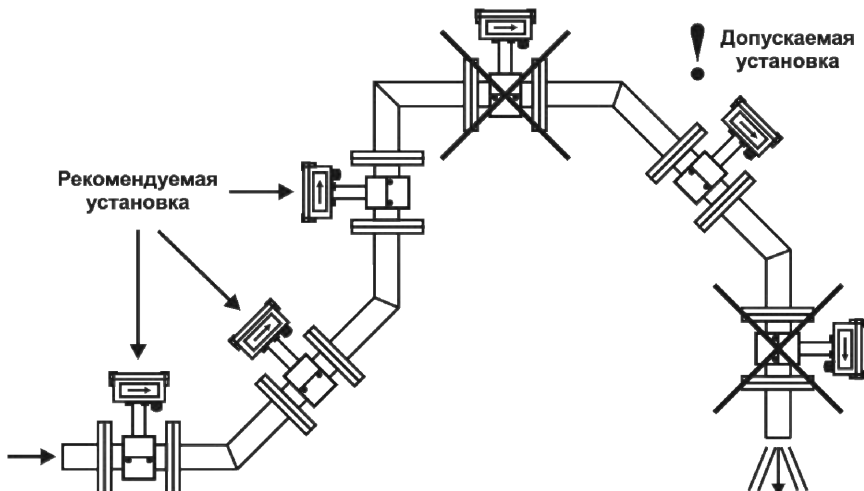


Рисунок 2.2 – Рекомендуемая установка расходомера в трубопровод

2.3.3.9. В случае невозможности установки расходомера в рекомендуемых пунктом 8 местах, допускается его монтаж в верхней точке системы. При этом в обязательном порядке следует установить воздушный клапан для стравливания скопившегося воздуха в атмосферу, рисунок 2.3.

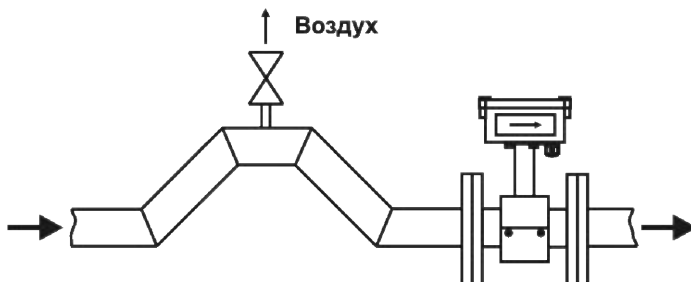


Рисунок 2.3 – Установка расходомера в верхней точке трубопровода

2.3.3.10. При измерении расхода в частично заполненных трубопроводах или в выходных трубопроводах для гарантированного заполнения жидкостью, расходомер следует устанавливать в наклонном (снизу вверх по направлению движения жидкости) или U-образном трубопроводе, рисунок 2.4.

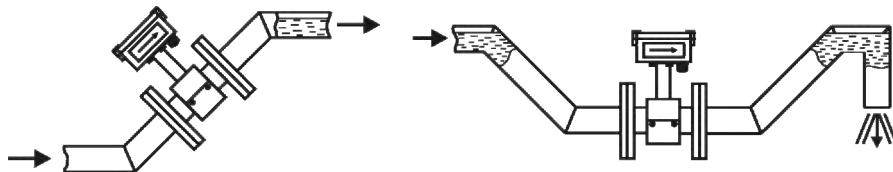


Рисунок 2.4 – Установка расходомера при измерении расхода в частично заполненном трубопроводе

2.3.3.11. Допускается устанавливать расходомер без врезки прямых участков в трубопровод системы при выполнении следующих условий:

- значения длин прямых участков трубопровода системы (без местных гидравлических сопротивлений) до и после расходомера должны удовлетворять требованиям таблицы 2.1;
- внутренний диаметр трубопроводов системы, непосредственно примыкающих к расходомеру не должен превышать величин приведённых в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Возможные отклонения Ду трубопроводов

Тип расходомера	Ду примыкающего трубопровода, мм
КАРАТ-550-20	20 ± 1,5
КАРАТ-550-25	25 ± 1,5
КАРАТ-550-32	32 ± 1,5
КАРАТ-550-40	40 ± 1,5
КАРАТ-550-50	50 ± 1,7
КАРАТ-550-65	65 ± 2,4
КАРАТ-550-80	80 ± 2,4
КАРАТ-550-100	100 ± 2,4
КАРАТ-550-150	150 ± 3,0

2.3.3.12. В случае несовпадения Ду трубопровода системы, в который монтируется расходомер, с Ду расходомера необходимо устанавливать концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001 (конфузор, диффузор или диффузор, конфузор) перед прямым участком на входе и после прямого участка на выходе (рисунок 2.9 руководства).

2.3.3.13. При монтаже расходомера в горизонтальные и наклонные трубопроводы систем отопления и ГВС требуется ориентировать расходомер так, чтобы электронный преобразователь находился в промежутке от 0° до 30° по отношению к вертикальной оси, рисунок 2.5.

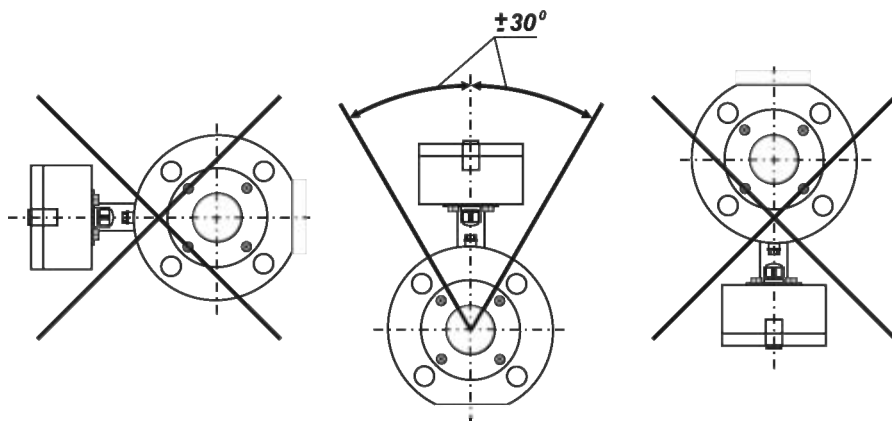


Рисунок 2.5 – Допустимый сектор установки расходомера

2.3.3.14. Установку расходомера следует производить в местах, где трубопровод не подвержен вибрации. При возможной вибрации трубопровода в диапазоне частот и амплитуд, превышающих допустимые для расходомера значения (п. 1.3.6 руководства), на трубопровод до и после расходомера необходимо установить дополнительные подвески (опоры).

2.3.4. Монтажные работы

2.3.4.1. Врезка в трубопровод

Для монтажа расходомера с прямыми участками в трубопровод из него необходимо вырезать участок длиной L , рисунок 2.6.

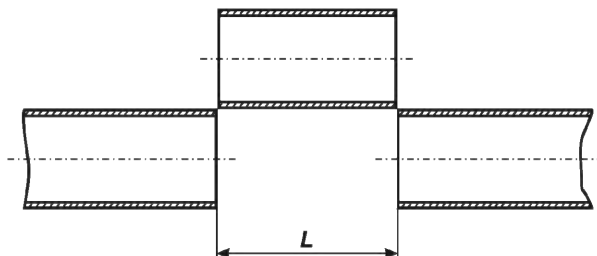


Рисунок 2.6 – Схема врезки в трубопровод системы при установке расходомера

Длину вырезаемого участка L определяют как:

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

где: L_d – длина диффузора;

L_k – длина конфузора;

$L_{вх}$ – длина прямого участка расположенного до расходомера;

$L_{вых}$ – длина прямого участка расположенного после расходомера;

$L_{уст}$ – установочный размер расходомера (длина расходомера и толщина двух уплотнительных прокладок), рисунок А.2 Приложение А;

L – общая длина врезки в трубопровод для монтажа прямого участка.

Установочный размер (Луст) зависит от Ду расходомера и его значения приводятся в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Установочные размеры расходомеров КАРАТ-550

КАРАТ-550	20	25	32	40	50	65	80	100	150
Луст ¹⁾ , мм	159 ₋₂	159 ₋₂	164 ₋₂	204 ₋₃	209 ₋₃	214 ₋₅	244 ₋₅	254 ₋₅	324 ₋₅

¹⁾ – При определении значения Луст необходимо измерять фактическую длину каждого расходомера

Допускается устанавливать расходомеры без врезки прямых участков в трубопровод системы, при выполнении условий, указанных в разделе 2.3.3.11 настоящего руководства. В этом случае длина L равна Луст.

2.3.4.2. Применение МВ

Сварочно-монтажные работы по врезке расходомера или прямых участков в трубопровод системы обязательно проводить с использованием МВ (рисунок Б.1, Приложение Б). Монтажная вставка дублирует габаритно-установочные размеры расходомера и предназначена для его замещения при производстве сварочно-монтажных работ.

МВ не входят в комплект поставки расходомеров и поставляются по дополнительному заказу.

Внимание!!!

Категорически запрещается применять расходомер в качестве монтажной вставки при выполнении сварочных работ на трубопроводе.

2.3.4.3. Применение КМЧ

При монтаже расходомеров в трубопроводы необходимо использовать комплекты монтажных частей (КМЧ), которые обеспечивают правильную установку расходомеров в трубопроводы.

В состав КМЧ 1 входят (Приложение А, рис А.1):

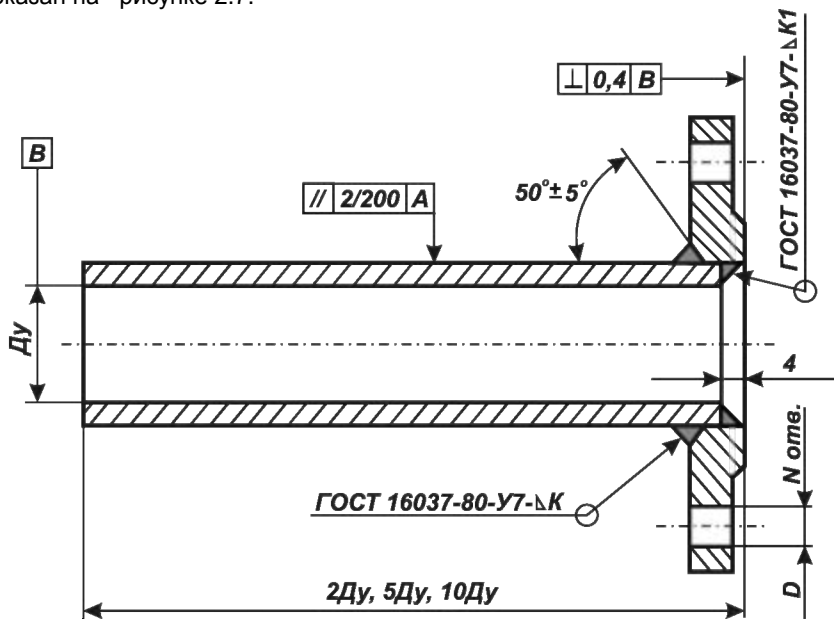
- фланцы присоединительные ГОСТ 12820 или ГОСТ 121821 на Ру до 2,5 МПа – 2 шт;
- прокладки уплотнительные ГОСТ 15180, исполнение А – 2 шт;
- болты ГОСТ 7798 – от 8 до 16 шт в зависимости от Ду;
- гайки ГОСТ 5915 – от 8 до 16 шт в зависимости от Ду;

В состав КМЧ 2 входят (Приложение А, рис А.2):

- прямые участки – трубы ГОСТ 8734, ГОСТ 8732, ГОСТ 3262 – 2 шт;
- фланцы присоединительные ГОСТ 12820 или ГОСТ 121821 на Ру до 2,5 МПа – 2 шт;
- концентрические переходы ГОСТ 17378, если Ду прямого участка и трубопровода системы не совпадают – 2шт;
- прокладки уплотнительные ГОСТ 15180, исполнение А – 2 шт;
- болты ГОСТ 7798 – от 8 до 16 шт в зависимости от Ду;
- гайки ГОСТ 5915 – от 8 до 16 шт в зависимости от Ду;
- болт заземления ГОСТ 7805 – 2 шт.

В сборе прямой участок представляет собой металлическую трубу длиной не менее 2, 5 или 10 Ду от Ду типоразмера расходомера. На одном конце прямого участка устанавливается (приваривается) элемент монтажа (фланец),

а другой подготавливается под сварку. Сборка стыков под сварку и размеры сварных швов должны соответствовать ГОСТ 16037. Отклонение от параллельности не более 2 мм на длине 200 мм. Внутренний диаметр трубы, используемой для изготовления прямых участков, должен удовлетворять требованиям, приведённым в таблице 2.2. Внешний вид прямого участка показан на рисунке 2.7.



Ду	20	25	32	40	50	65	80	100	150
D, мм	14		18				22		26
N, шт	4					8			

Рисунок 2.7 – Внешний вид прямых участков для КАРАТ-550

Чтобы подключить выравнивающие токопроводы (п. 2.3.5.1 руководства) необходимо на фланцах КМЧ выполнить отверстия под болты заземления, или приварить данные болты, рисунок 2.8.

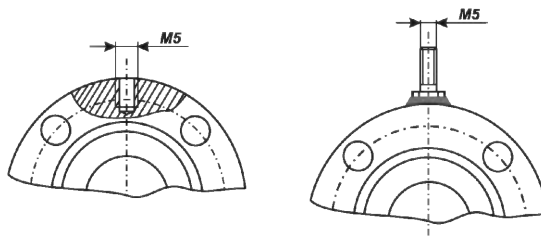


Рисунок 2.8 – Варианты крепления болта заземления к фланцу КМЧ

2.3.4.4. Монтаж прямых участков

Монтаж прямых участков расходомера в трубопровод рекомендуется проводить в следующей последовательности.

Для КМЧ 1:

- измерить фактический наружный диаметр трубопровода системы и расточить (при необходимости) фланцы, входящие в состав КМЧ, с обеспечением диаметрального зазора до 0,1 мм;
- приварить расточенные фланцы к трубопроводу системы, руководствуясь требованиями к точности установки фланца, приведёнными на рисунке 2.7;
- вставить МВ и соединить её с приваренными фланцами;
- выполнить защитное электрическое шунтирование участков трубопровода системы до и после расходомера (рисунок 2.10);
- демонтировать МВ и на ее место произвести монтаж расходомера.

Для КМЧ 2:

- приварить (при необходимости) конфузор и диффузор к прямым участкам, руководствуясь требованиями, указанным на рисунке 2.9;

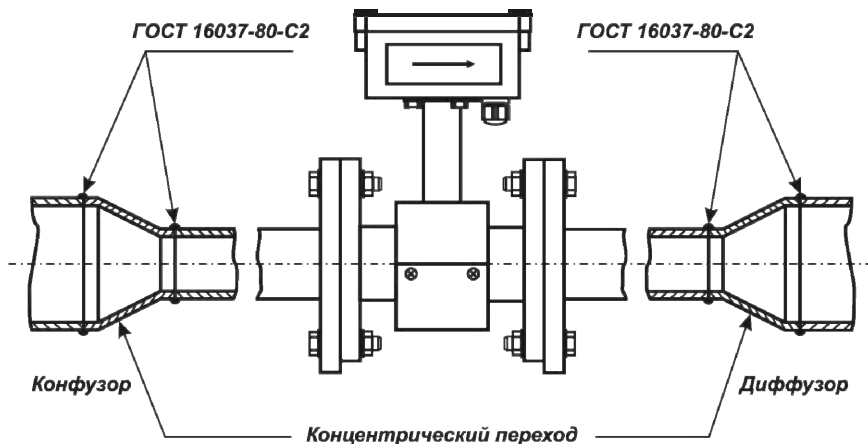


Рисунок 2.9 – Требования к сварке при установке прямых участков

- соединить прямые участки с приваренным конфузуром и диффузором с соответствующей монтажной вставкой;
- вставить полученную сборку в трубопровод и произвести ее сварку с трубопроводом системы в соответствии с требованиями рисунка 2.9;
- выполнить защитное электрическое шунтирование участков трубопровода системы до и после расходомера (рисунок 2.10);
- демонтировать МВ и на ее место произвести монтаж расходомера.

Защитное электрическое шунтирование расходомера выполняется при помощи стальной полосы (прутка) сечением не менее 20 мм² в соответствии с рисунком 2.10.

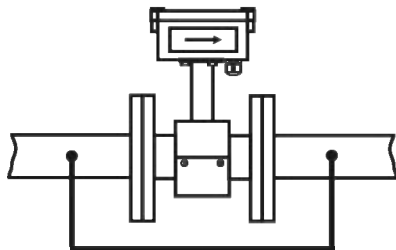


Рисунок 2.10 – Схема защитного шунтирования расходомера

При этом сварные швы по периметру полосы (прутка) провариваются полностью для обеспечения надёжного электрического контакта.

2.3.4.5. Монтаж расходомера

При монтаже расходомера в трубопровод следует соблюдать приведённые ниже правила:

- установить расходомер в трубопровод между элементами КМЧ (прямыми участками или приваренными к трубам фланцами) таким образом, чтобы стрелка на корпусе расходомера совпадала с направлением потока измеряемой жидкости, и зафиксировать его крепёжными болтами;
- установить уплотнительные прокладки между фланцами КМЧ и расходомера;
- стянуть фланцы КМЧ и расходомера болтами, при этом затяжку крепежа производить поочередно по диаметрально противоположным парам, рисунок 2.11.

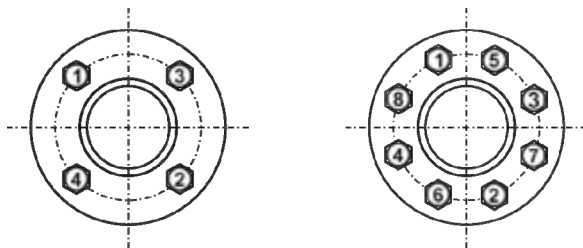


Рисунок 2.11 – Схема затяжки крепежа при монтаже расходомера

Внимание!!!

При монтаже расходомера необходимо следить за тем, чтобы не произошло смещение уплотнительных прокладок внутрь ИУ. Смещение прокладок в проточную часть расходомера не допускается.

2.3.5. Электромонтажные работы

2.3.5.1. Выравнивание потенциалов

Для обеспечения корректной работы расходомеров необходимо, чтобы электрические потенциалы расходомера и измеряемой жидкости были равны. Выравнивание потенциалов происходит за счёт установки выравнивающих то-

копроводов (пластин заземления) между фланцами расходомера и фланцами КМЧ, рисунок 2.12.

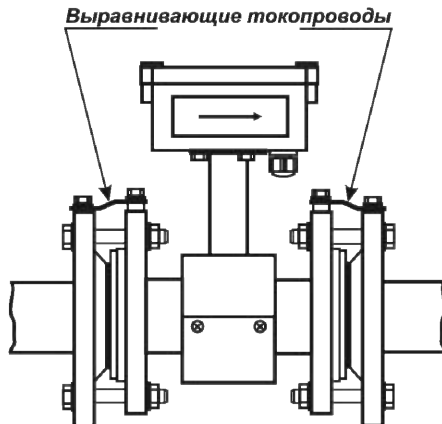


Рисунок 2.12 – Выравнивание электрических потенциалов расходомера

Выравнивающие токопроводы являются штатными деталями расходомера и поставляются предприятием-изготовителем совместно с расходомерами.

Внимание!!!

К выравнивающим токопроводам расходомера запрещено подключение любых внешних цепей.

2.3.5.2. Подключение электрических цепей

2.3.5.2.1. Приступить к подключению электрических цепей расходомера следует после окончания сварочно-монтажных работ.

2.3.5.2.2. Подключение выходных цепей (линий связи) осуществляется при помощи многожильного кабеля с сечением отдельного провода не менее $0,3 \text{ мм}^2$. Подключение производится в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.2. Длина кабеля импульсного сигнала не должна превышать 200 м.

2.3.5.2.3. Концы жил кабеля следует зачистить от изоляции на расстояние не менее 6 мм, затем вставить провода в блок клеммных соединителей (позиция 10, рис. 1.5) и зажать винтом.

2.3.5.2.4. Для защиты от механических воздействий провода, образующие линии связи с внешними устройствами, рекомендуется помещать в кабельные каналы, либо в жесткие или гофрированные трубы. При высоком уровне электромагнитных помех, а также в случае длинных кабельных линий связи (более 100 м) их монтаж рекомендуется выполнять экранированным кабелем. Заземление экранированного кабеля допускается только с одной стороны – со стороны внешнего устройства.

2.3.5.2.5. Для электромонтажа необходимо использовать только кабель круглого сечения. Внешний диаметр используемого кабеля по изоляции должен быть в пределах 3,5...5,5 мм. В кабельный ввод (позиция 6, рис. 1.4)

допускается прокладывать только один кабель, после чего гайка кабельного ввода должна быть плотно зажата.

2.3.5.2.6. Форма отрезка кабеля после кабельного ввода должна иметь вид «U-петли», чтобы вода, попадающая на кабель, не проникала в ЭП, рисунок 2.13. В целях предотвращения разрушения изоляции не рекомендуется допускать касания кабелем металлической части корпуса расходомера или трубопровода.

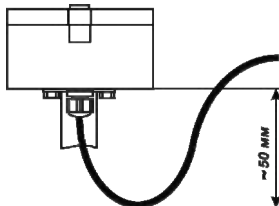


Рисунок 2.13 – Рекомендуемое подключение для KAPAT-550

2.3.5.2.7. Подключение расходомера к внешнему источнику питания осуществлять при помощи кабеля длиной не более 50 м при сечении проводов не менее $0,3 \text{ мм}^2$, и длиной не более 100 м при сечении проводов не менее $0,6 \text{ мм}^2$.

2.3.5.2.8. После подключения проводов к блоку клеммных соединителей необходимо проверить укладку уплотнителя на крышке ЭП (позиция 3, рис 1.4) при этом не допускается наличие его разрывов, наложений или перекручивания. Установить крышку на корпус ЭП и плотно обжать её при помощи четырех крепёжных винтов.

2.4. Использование

2.4.1. Ввод в эксплуатацию

При вводе расходомера в эксплуатацию необходимо проверить:

- правильность монтажа расходомера в трубопроводе;
- установленный вес импульса выходного сигнала расходомера;
- правильность подключения к расходомеру внешних устройств.

Во избежание гидравлических ударов, заполнение ИУ трубопровода, а следовательно и ПЧ расходомера, рабочей жидкостью необходимо выполнять медленно и плавно.

После заполнения рабочей жидкостью ИУ трубопровода и ПЧ расходомера убедиться в герметичности соединений расходомера с трубопроводом: не должно наблюдаться протечек и фильтрации капель рабочей жидкости.

При наличии расхода в системе проверить ожидаемые показания параметров на ЖКИ расходомера и сравнить их с данными на внешнем устройстве.

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

2.4.2. Эксплуатация

2.4.2.1. Сданные в эксплуатацию расходомеры не требуют специального технического обслуживания.

2.4.2.2. При проведении ремонтных или регламентных работ на системе, в ходе которых жидкость сливается из трубопровода, рекомендуется отключать расходомер и включать его только после того, как трубопровод будет полностью заполнен рабочей жидкостью.

2.4.2.3. Работоспособность расходомера можно оценить по миганию сигнального светодиода (позиция 5, рис 1.5), расположенного на печатной плате расходомера. Расшифровка мигания светодиода для режимов работы расходомера приведена в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Диагностика работы расходомера

Состояние светодиода	Возникшая ситуация
Постоянное свечение	Измерение прямого потока
Одиночные мигания	Аппаратная неисправность
Тройные мигания	Расход меньше порогового значения
Непрерывные мигания	Расход больше максимального значения

Внимание!!!

При нормальном режиме работы расходомера сигнальный светодиод светится постоянно

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание расходомеров проводится с целью обеспечения его нормируемых технических характеристик и включает в себя следующие виды работ:

- **внешний периодический осмотр** во время эксплуатации;
- **периодическую поверку**;
- **консервацию расходомера** при снятии с эксплуатации на хранение.

При внешнем периодическом осмотре проверяется:

- комплектность расходомеров в соответствии с ЭД;
- отсутствие на расходомерах видимых механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии материалов, из которых изготовлены составные части расходомеров;
- маркировочные обозначения на расходомерах должны быть четкими, легко читаемыми и соответствовать их функциональному назначению;
- наличие и целостность пломб и клейм, предусмотренных ЭД на расходомер;
- состояние электрических соединений проводов заземления с корпусом ПЧ расходомеров и трубопроводов;
- состояние линий связи расходомера с внешними устройствами;
- соответствие условий эксплуатации техническим характеристикам расходомера. Если в измеряемой жидкости возможно выпадение осадка, то, с целью удаления отложений, расходомер следует промывать по мере необходимости. При этом запрещается использовать для очистки электродов расходомера растворители и поверхностно-активные вещества. Промывку внутренней поверхности ИУ расходомера и измерительных электродов производить только чистой водой.

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

Периодическая поверка производится в соответствии с разделом 4 настоящего руководства.

Консервация расходомера осуществляется при снятии его с объекта для продолжительного хранения. При консервации необходимо устранить следы воздействия измеряемой жидкости на ПЧ, после чего установить на ПЧ заглушки. Хранить расходомеры необходимо в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 6 руководства.

4. ПОВЕРКА

Расходомеры являются средствами измерений и подлежат первичной и периодической поверке. Поверка расходомеров проводится в соответствии с документом «ГСИ. Расходомеры - счётчики электромагнитные КАРАТ-550. Методика поверки» МП 24-221-2011. При несанкционированном вскрытии расходомера, результаты поверки считаются недействительными.

Интервал между поверками расходомера составляет 4 года.

5. РЕМОНТ

В случае выхода расходомера из строя, его ремонт производится только на предприятии-изготовителе или в сервисных центрах.

При отправке расходомера в ремонт вместе с ним в обязательном порядке должны быть отправлены:

- рекламационный акт с описанием характера неисправности и её проявлениях. Образец рекламационного акта представлен в Приложении Б паспорта расходомера;
- паспорт расходомера КАРАТ-550 МСТИ.407211.001 ПС.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Расходомеры в упаковке предприятия-производителя транспортируются на любые расстояния при соблюдении следующих требований:

- транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики с расходомерами должны быть покрыты брезентом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики с расходомерами должны размещаться в герметичных отапливаемых отсеках;
- при перевозке водным транспортом ящики с расходомерами должны размещаться в трюме.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °Сот - 50 до + 50;
- относительная влажность воздуха, %, при температуре +35 °Сдо 95;
- атмосферное давление, кПа, не менее 61,33;
- амплитуда вибрации при частоте до 55 Гц, мм, не более 0,35.

Расстановка и крепление ящиков с изделиями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Хранение расходомеров должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов. Условия хранения для законсервированных и упакованных изделий должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

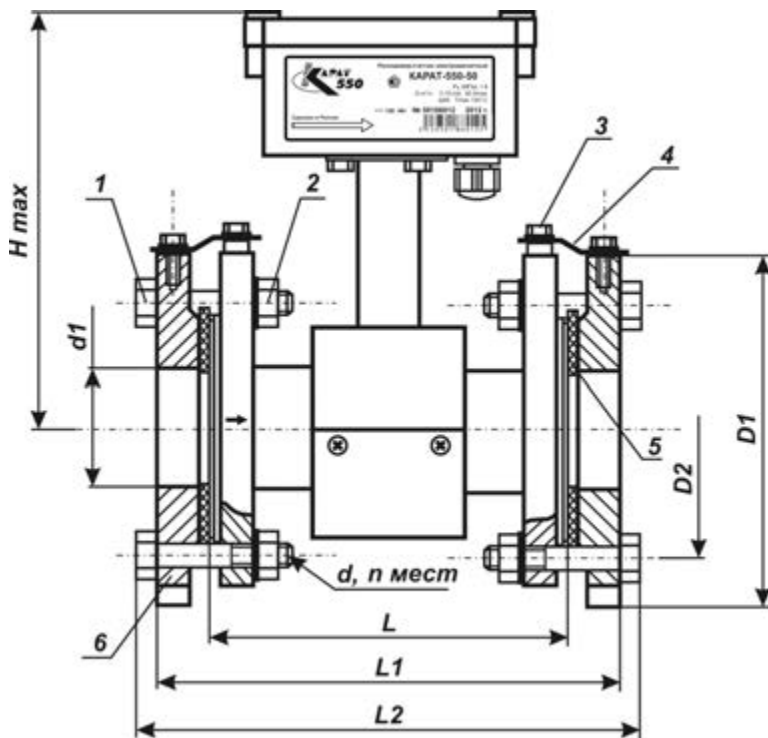
Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с расходомерами.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Расходомеры не содержат в своей конструкции драгоценных металлов, а также материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации и представляющих опасность для жизни людей.

При выработке эксплуатационного ресурса эксплуатирующая организация осуществляет мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию. Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Схема установки расходомеров



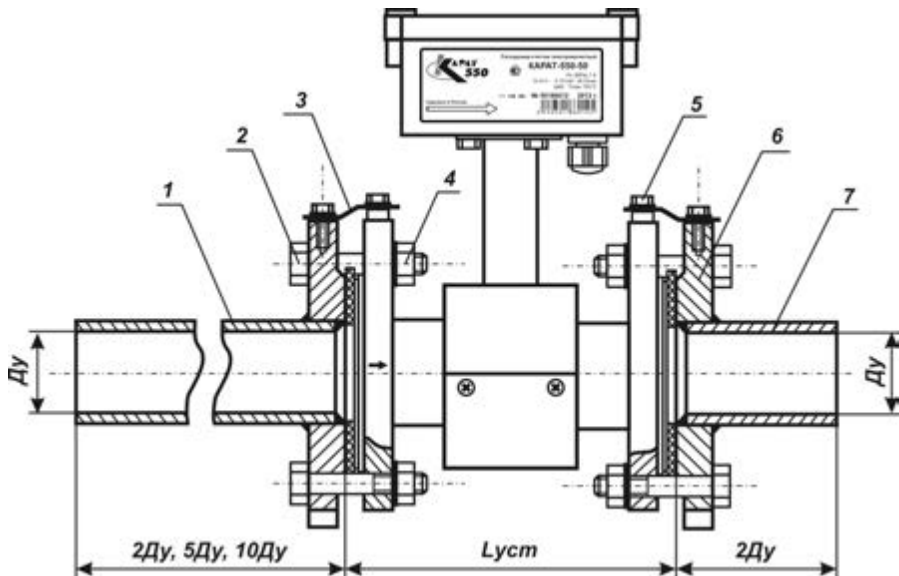
1 – болты крепёжные; 2 – гайки крепёжные; 3 – болты заземления (рекомендуется устанавливать на графитную смазку); 4 – выравнивающие токопроводы; 5 – прокладки уплотнительные; 6 – фланцы присоединительные.

Рисунок А1 – Расходомеры KARAT-550 с КМЧ

Таблица А.1 – Габаритные и присоединительные размеры

Ду	Размеры, мм							n	Масса, кг		
	H _{max}	L	L1	L2	D1	D2	d1		d	шт	KARAT-550
20	170	155.2	195	210	105	75	26	M12	4	3,9	2,4
25	170	155.2	199	214	115	85	33			4,1	3,1
32	175	160.2	204	224	135	100	39	M16		5,4	4,6
40	180	200.3	248	268	145	110	46			6,7	5,5
50	185	205.3	257	277	160	125	59	M16	8	8,2	6,7
65	195	210.5	266	286	180	145	78			10,0	9,7
80	205	240.5	296	316	195	160	91	M20	8	13,0	11,0
100	215	250.5	314	339	230	190	110			M24	17,7
150	240	320.5	386	416	300	250	154	M24	8	33,2	30,1

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)



1 – прямой участок перед расходомером; 2 – болты крепёжные; 3 – выравнивающие токопроводы; 4 – гайки крепёжные; 5 – болты заземления (рекомендуется устанавливать на графитную смазку); 6 – фланцы присоединительные; 7 – прямой участок после расходомера

L_{уст} – установочный размер расходомера, раздел 2.3.4.1 руководства

Рисунок А.2 – Расходомеры KAPAT-550 с КМЧ2

Габаритные и присоединительные размеры определяются в соответствии с таблицей А.1, таблицей 2.1, разделом 2.3.4.1 и разделом 2.3.4.3 настоящего руководства.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Габаритные и присоединительные размеры МВ

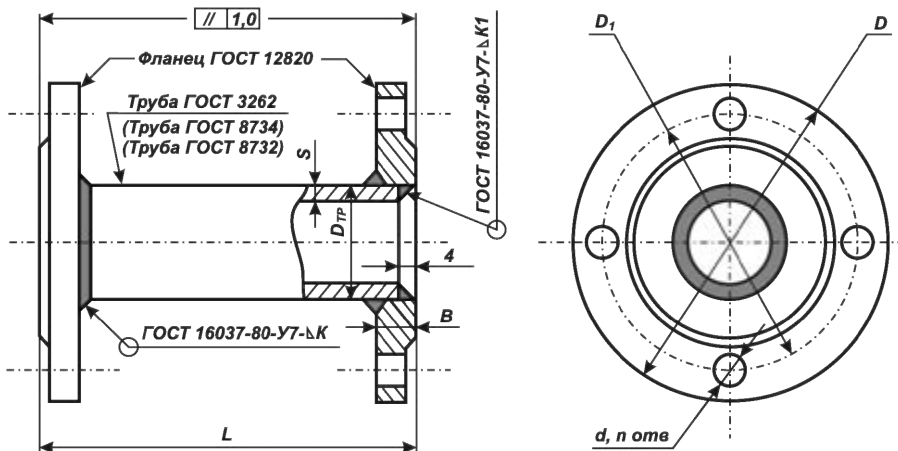


Рисунок Б.1 – Внешний вид МВ

Таблица Б1 – Габаритные и присоединительные размеры МВ

Ду	Размеры, мм							К	n, шт	Масса, кг
	D	D ₁	D _{ТР}	d	L	B	S			
20	105	75	26,6	14	155 ₋₂	14	2,8	3	4	1,8
25	115	85	33,5	14	155 ₋₂	14	3,2	3		2,2
32	135	100	42,3	18	160 ₋₂	16	3,2	3		3,3
40	145	110	48,0	18	200 ₋₃	18	3,5	3		4,2
50	160	125	57,0	18	205 ₋₃	18	3,5	3		5,0
65	180	145	76,0	18	210 ₋₅	24	3,5	4	8	7,9
80	195	160	89,0	18	240 ₋₅	24	3,5	4		9,3
100	230	190	108,0	22	250 ₋₅	28	4,5	5		15,0
150	300	250	159,0	26	320 ₋₅	30	4,5	5		25,8

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35
Астрахань +7 (8512) 99-46-80
Барнаул +7 (3852) 37-96-76
Белгород +7 (4722) 20-58-80
Брянск +7 (4832) 32-17-25
Владивосток +7 (4232) 49-26-85
Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70
Киров +7 (8332) 20-58-70
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Курск +7 (4712) 23-80-45
Липецк +7 (4742) 20-01-75
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81
Москва +7 (499) 404-24-72
Мурманск +7 (8152) 65-52-70
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48
Омск +7 (381) 299-16-70
Орел +7 (4862) 22-23-86
Оренбург +7 (3532) 48-64-35
Пенза +7 (8412) 23-52-98
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Рязань +7 (4912) 77-61-95
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Сургут +7 (3462) 77-96-35
Тверь +7 (4822) 39-50-56
Томск +7 (3822) 48-95-05
Тула +7 (4872) 44-05-30
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Уфа +7 (347) 258-82-65
Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Челябинск +7 (351) 277-89-65
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70