ТУ 26.51.63–001–12189681–2023

Ротаметры РИЗУР-РПС-37

Руководство по эксплуатации

РЭ.00063

г. Рязань

СДЕЛАНО В РОССИИ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, работой, правилами монтажа и эксплуатации ротаметров РИЗУР-РПС-37.

Перед монтажом ротаметров необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Монтаж должен производиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию, имеющим допуск к работе с электрооборудованием, с соблюдением всех требований к монтажу электрических устройств, предназначенных для работы во взрывоопасных зонах. Класс подготовки обслуживающего персонала должен соответствовать уровню специалистов служб КИП и АСУ. Лицо, осуществляющее монтаж, несёт ответственность за производство работ в соответствии с настоящим РЭ, а также со всеми предписаниями и нормами, касающимися безопасности и электромагнитной совместимости.

Производитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный неправильным монтажом, несоблюдением правил эксплуатации или использованием оборудования не в соответствии с его назначением.

Изготовитель оставляет за собой право вносить незначительные изменения в конструкцию ротаметров, улучшающие их качество и не снижающие безопасность, без предварительного уведомления.

Содержание

1. Описание и работа 4
1.1 Назначение и область применения 4
1.2 Идентификационные данные ПО 5
1.3 Метрологические характеристики 5
1.4 Технические характеристики 5
1.5 Эксплуатационные характеристики 7
1.6 Устройство и работа 7
1.7 Маркировка 10
1.8 Упаковка 10
2. Использование по назначению 11
2.1 Меры безопасности 11
2.2 Эксплуатационные ограничения 11
2.3 Использование изделия 12
3.Поверка 14
3.1 Методика поверки 14
4.Техническое обслуживание 14
4.1 Порядок технического обслуживания 14
4.2 Перечень критических отказов 15
4.3 Параметры предельных состояний 15
4.4 Возможные неисправности и меры по их устранению 16
5. Правила хранения и транспортирования 16
6. Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя 17
7. Возврат 17
8. Адрес изготовителя 17
Приложение А «Схема подключения» 18
Приложение Б «Габаритные и установочные размеры» 19
Приложение В «Пример таблицы пересчета» 20

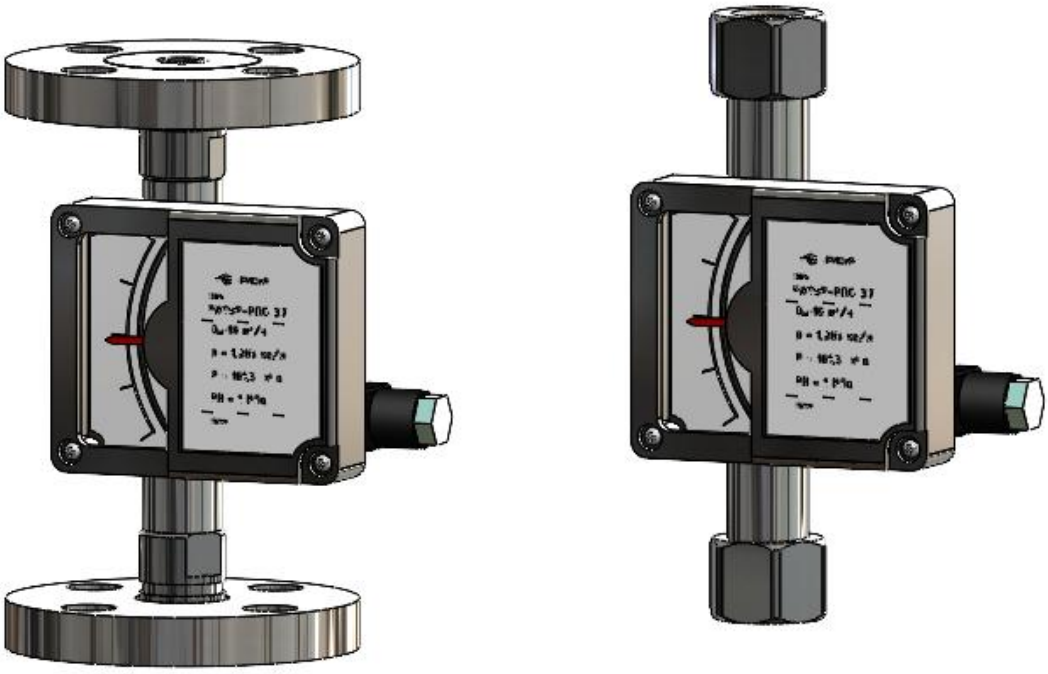
1. Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

Ротаметры РИЗУР-РПС-37 (далее – «ротаметры», «изделие») предназначены для измерений объемного расхода плавно меняющихся потоков жидкостей и газов в различных отраслях промышленности.

Ротаметры применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в стационарных технологических установках. Широко используется в нефтяной, химической промышленности, производстве электроэнергии, пищевой промышленности, очистке воды и т. д. В процессе измерения расхода в сложных, суровых условиях окружающей среды и различных средах. Ротаметры имеют стандартное исполнение с вертикальным размещением на трубопроводе (рисунок 1).

Ротаметры производятся во взрывозащищенном исполнении. Конструкция ротаметров выполнена с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079- 0:2011) для электрооборудования, размещаемого во взрывоопасных зонах. Механическая прочность оболочки электронного блока соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) для электрооборудования II группы с высокой степенью опасности механических повреждений. Ротаметры без выходных сигналов относятся к неэлектрическому оборудованию, предназначенному для применения в потенциально взрывоопасных средах и имеют маркировку взрывозащиты по ГОСТ 31441.-2011 (EN 13463-1:2001).



а) б)

Рисунок 1 – Внешний вид ротаметров РИЗУР-РПС-37 фланцевого (а) и резьбового (б) типа присоединения

1.2 Идентификационные данные ПО

Программное обеспечение (далее – ПО) ротаметров является встроенным, неизменяемым, устанавливается заводом-изготовителем. ПО недоступно для изменения в процессе эксплуатации и не может быть считано через какой-либо интерфейс и изменено.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU.12189681.00141
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1

1.3 Метрологические характеристики

В таблице 2 представлены основные метрологические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости 1), дм3/ч	от 0,1 до 3000,0
Диапазон измерений объемного расхода газа 1), м3/ч	от 0,00353 до 90,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при снятии показаний по стрелочному, цифровому индикатору и по цифровым интерфейсам связи, %, для классов точности:	
– 2,5	±2,5
– 4	±4
[1)]Приведен максимально возможный диапазон измерений. Фактические значения диапазона измерений указываются в паспорте ротаметра.	

1.4 Технические характеристики

В таблице 3 представлены основные технические характеристики.

Таблица 3 – Технические характеристики.

Наименование характеристики	**Значение**
Измеряемая среда	– жидкость – газ
Диаметр условного прохода Ду, мм	от 6 до 25
Исполнение по расположению на трубопроводе	вертикальное
Выходной сигнал	– 4-20 мА(двухпроводное подключение), связь по протоколу HART; – RS-485; – без выходного сигнала.
Напряжение питания, В – для Ex ia – без взрывозащиты	 от 12 до 28; от 12 до 36.
Маркировка взрывозащиты, 	I Gb IIC T6…T1 X; ля взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T6…T3 Ga X; 1Ex db IIC T6…T3 Gb X; Ex db [ia Ga] IIC T6…T3Gb X; для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIC T80°C...T195°C Db X;

	Ex tb IIIC T80°C Db.
Защита от пыли и влаги	IP65/IP67 или IP66/IP68
Диапазоны температур окружающей среды, ºС*	- 40 … +70
Диапазоны температур измеряемой среды, °С:	от -80 до +150
Давление, МПа	до 45
Срок службы	не менее 10 лет
Средняя наработка на отказ	не менее 70 000 часов

*При комплектации ротаметра рубашкой обогрева, допускается его использование при температуре окружающей среды до минус 60ºС. Работоспособность цифрового индикатора обеспечивается при температуре окружающей средыот минус 20 °С до 60 °С. Воздействие более низких или высоких температур окружающей среды не приводит к повреждению цифрового индикатора, при этом его показания могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается. Ротаметр при этом остается в работоспособном состоянии.

Возможно изготовление ротаметров нестандартного исполнения, требуется консультация со специалистом завода изготовителя.

Таблица 4 – Верхний и нижний пределы измерений

Нижний предел диапазона	10% от наименьшего значения диапазона
Верхний предел диапазона	100% от верхнего значения диапазона
Измерительный интервал диапазона	10-100%

В таблице 5 указаны типоразмеры, которые необходимо учитывать при выборе ротаметра.

Таблица 5 – Соответствие типоразмера выбранному расходу

Типоразмер	**Вода, л/ч**	**Воздух, л/ч**
1/4" NPT	≤ 100	≤3100
3/8" NPT	100-300	3200-9000
1/2" NPT	400-800	12000-24000
1" NPT	800-3000	24000-90000

В таблице 6 указан рекомендуемый расход ротаметров.

Таблица 6 – Рекомендуемый расход ротаметра серии РИЗУР-РПС-37

Максимальный расход, л/ч		**Максимальная вязкость, мПа**	**Перепад давления, мбар**
Вода	**Воздух**		
1	35	4	8
1,6	54	4	8
2,5	100	6	8
4	160	6	8
6	230	18	8
10	350	18	8
16	540	18	8
25	850	18	9
40	1250	18	10,5
60	1900	18	12,5
100	3100	12	17,0

100	3200	8	60
160	5000	8	70
200	6000	8	80
250	8000	8	90
300	9000	8	160
400	12000	8	75
500	15000	8	85
600	18000	8	95
800	24000	8	130
800	24000	3	60
1000	30000	3	62
1600	45000	3	74
2000	60000	3	85
2500	75000	3	105
3000	90000	3	130

В паспорте изделия указывается конкретный диапазон расхода, при необходимости предоставляется таблица пересчета шкалы ротаметра (Приложение В)

1.5 Эксплуатационные характеристики

Ротаметры предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ПУЭ.

Ориентация ротаметра в пространстве при монтаже на объекте - вертикально.

Ротаметры предназначены для длительной непрерывной работы.

Ротаметры не содержат материалов и источников излучения, оказывающих вредное влияние на окружающую среду и здоровье человека, устойчивы к воздействию инея и росы.

Ротаметры в транспортной таре устойчивы к воздействию:

- относительной влажности до 95 % при температуре плюс 70 °С.
- ударов при свободном падении с высоты 250 мм.

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Принцип работы

РИЗУР-РПС-37 состоит из конической трубки, расходящейся вверх, внутри которой перемещается поплавок-индикатор.

Ротаметр работает по следующему принципу: поток жидкости, пара или газа проходит снизу вверх через коническую трубку, поднимая поплавок до тех пор, пока вес поплавка не будет уравновешен выталкивающей силой. Расстояние между поплавком и конической трубкой увеличивается, появляется кольцевой зазор, пропорциональный скорости потока. Высота поднятия поплавка в конической трубке является масштабом измерения скорости потока.

Расстояние, на которое поплавок успевает переместиться, показывает текущий расход. Полученное значение поступает на узел индикации. Стрелка индикатора показывает мгновенный расход по шкале, а на жидкокристаллический дисплей (при наличии) выводятся показатели мгновенного расхода и накопленного значения.

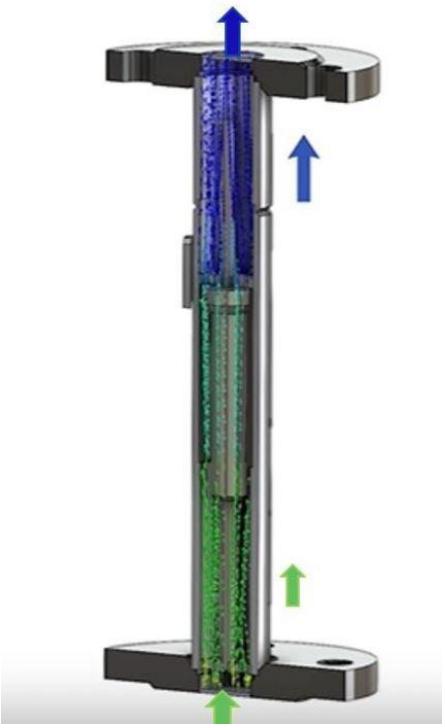
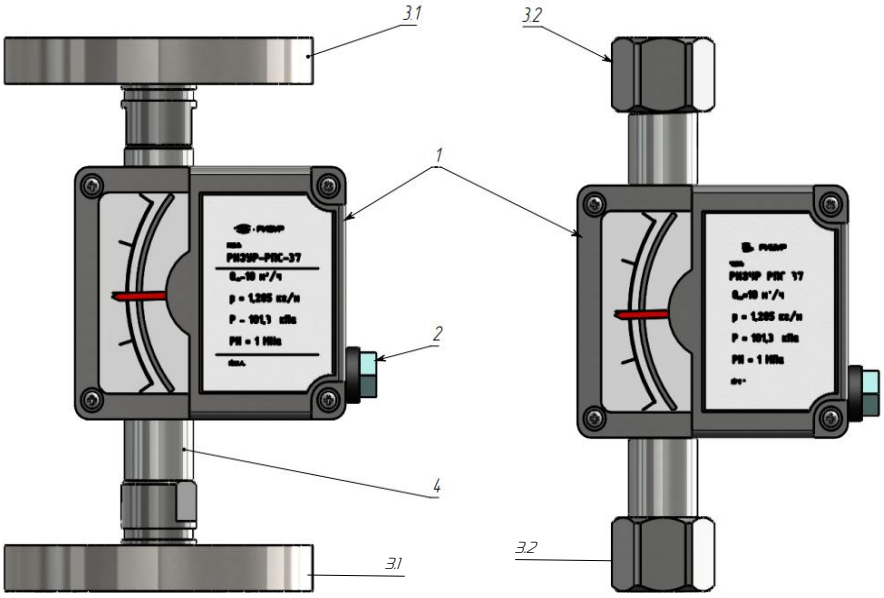


Рисунок 2 – Визуализация движения среды внутри конической трубки ротаметра.

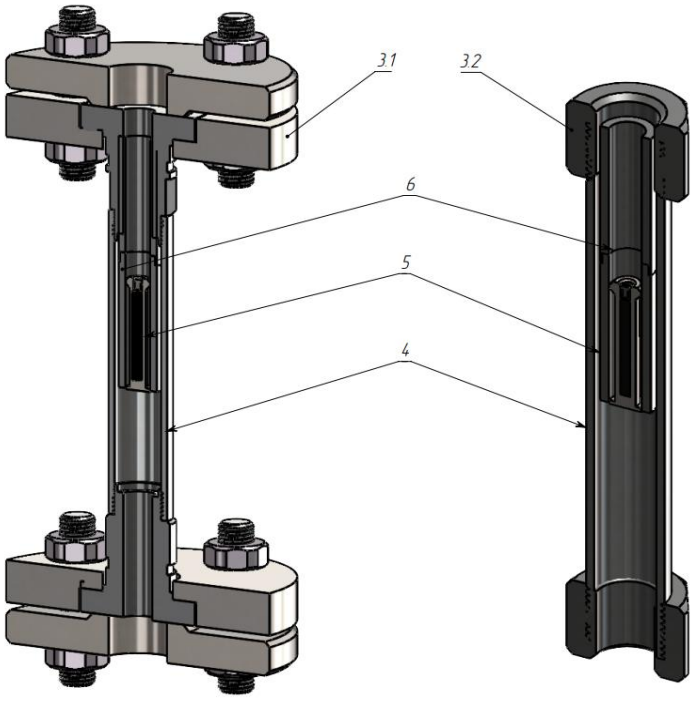
1.6.2 Конструкция

Конструкция ротаметра РИЗУР-РПС-37 представлен на рисунках 3 и 4



а) б)

Рисунок 3 – Конструкция ротаметра фланцевого (а)
и резьбового (б) типа присоединения



а) б)

Рисунок 4 – Измерительный узел ротаметра фланцевого (а)
и резьбового (б) типа присоединения

Корпус и крышка [1] ротаметра изготовлены из алюминиевого сплава, в корпусе размещён циферблат со шкалой и/или электронный блок.

Под крышкой размещен клеммный блок для подключения коммутирующего кабеля. Кабель вводится в корпус через кабельный ввод [2] с сальниковым уплотнением.

Ротаметр РИЗУР-РПС-37, для герметичного крепления на объекте, поставляется в одном из двух вариантов присоединения к технологическому процессу с использованием уплотнения: фланцевое [3.1] или резьбовое присоединение [3.2].

Труба [4] и направляющая гильза [6] изготовлены из нержавеющей стали. Преобразование расхода происходит при помощи магнитного узла, расположенного в поплавке ротаметра [5], а также в корпусе прибора.

1.6.3 Рабочий диапазон

Рабочий диапазон рассчитывается индивидуально по требования заказчика и зависит от вида измеряемой среды (жидкость или газ), условного прохода трубопровода, а так же расхода и плотности измеряемой среды, но не превышающий значений указанных в таблице 2.

1.6.4 Обеспечение взрывозащиты

Ротаметры с электрическими элементами имеют маркировку взрывозащиты в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ IEC 60079-1-2013 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой в сертификате соответствия ТР ТС 012/2011.

Конструкционные материалы обеспечивают фрикционную и электростатическую искробезопасность по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

1.6.5 Заземление прибора

Во время эксплуатации, при перемещении не электропроводимых жидкостей, может произойти разделение зарядов в измерительной трубке. По этой причине оператору необходимо обеспечить постоянное заземление ротаметра через технологические подключения, чтобы разгружать электростатические накопления. Если нет возможности провести заземление через стальные трубопроводы, т. к. трубопровод выполнен из пластика или не определённые соединения, ротаметр должен быть заземлён через отдельные линии с собственным выравнивателем потенциала.

1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка

Маркировка изделия выполняется в соответствии с Техническим Регламентом ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) способом лазерной гравировки, обеспечивающим сохранность и четкость изображения в течение всего срока службы изделия в условиях, для которых оно предназначено.

Маркировка ротаметра содержит следующие данные:

- наименование завода-изготовителя или его товарный знак;
- наименование и обозначение изделия;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- специальный знак Ex взрывобезопасности (Приложение 2 к ТР ТС 012/2011);
- знак утверждения типа средства измерения;
- маркировку взрывозащиты (для взрывозащищенного исполнения);
- номер сертификата соответствия, орган по сертификации;
- код степени защиты от внешних воздействий IP по ГОСТ 14254;
- напряжение питания;
- температурный диапазон окружающей среды;
- дату изготовления;
- заводской №;
- знак утверждения типа средств измерений.
- единицы измерения по шкале;
- плотность измеряемой среды;
- давление измеряемой среды;
- другие дополнительные сведения по усмотрению завода изготовителя.

Обозначение знака наружного заземления выполняется согласно ГОСТ 21130 -75.

Транспортная маркировка груза должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с конструкторской документацией и ГОСТ 14192.

1.8 Упаковка

Ротаметры упаковываются согласно внутренним регламентам и стандартам завода-изготовителя, а также по спец. заказу клиента.

Перед упаковыванием в каждый ящик совместно с ротаметром вкладывается упаковочный лист, содержащий:

- наименование завода-изготовителя или его товарный знак;
- наименование и обозначение изделия;
- количество изделий;
- дату упаковывания.

2. Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

Превышение максимальных значений технологических параметров может повлечь за собой выход из строя ротаметров и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для жизни и здоровья обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба.

Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатация элементов ротаметров, работающих под давлением, должны соответствовать «Правилам промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатацию ротаметров, работающих во взрывоопасных зонах, следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019, а также серии ГОСТ 31610(IEC 60079), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) и гл. 7.3 ПУЭ.

При работе ротаметров категорически запрещается вскрывать корпус ротаметра.

При технических осмотрах, не связанных с проверкой исправности, необходимо отключать питание ротаметров.

При проверке работоспособности ротаметров необходимо предусмотреть блокировку исполнительных механизмов.

Монтаж изделий на трубопровод и демонтаж с трубопровода должны производиться при полном отсутствии избыточного давления в трубопроводе и отключенном напряжении питания.

При измерении газовых сред, при запуске прибора, необходимо медленно повышать давление. Повышение следует контролировать с помощью регулировочного вентиля так, чтобы поплавок не ударялся об стенки измерительной трубки, иначе может произойти повреждение измерительных элементов. При измерении газов, рекомендуется устанавливать демпфер.

Ротаметры можно использовать только для измерения жидких и газообразных сред.

Монтаж и эксплуатация ротаметров должны проводиться подготовленными специалистами, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ и данного предприятия нормами и правилами.

ВНИМАНИЕ! Ротаметр монтируется только в вертикальном положении.

Ротаметры необходимо держать за нижнюю часть корпуса или соединительный штуцер. При необходимости используйте подъемные механизмы.

Все работы по монтажу ротаметров должны быть завершены до их подключения.

2.2 Эксплуатационные ограничения

Измеряемая жидкость не должна являться многофазной смесью и не должна содержать ферритовых примесей или твердых частиц большой массы.

Не подвергайте изделие воздействию более высокого давления, чем указанный максимум рабочего давления.

Шкала прибора настраивается изготовителем в соответствии с заказанными параметрами. При изменении рабочих условий может потребоваться создание новой шкалы.

ВНИМАНИЕ!

- в случае изменения технологических условий (появления абразивных частиц/ кристаллизующейся среды / полимеризующейся среды) в процессе эксплуатации ротаметра, не рассчитанного на указанные факторы, требуется обязательная консультация у специалистов завода изготовителя.

Запрещается:

- использовать ротаметры со следами механических и химических повреждений;

- самостоятельно ремонтировать или заменять части ротаметров без уведомления завода-изготовителя;

- использовать ротаметры для жидкостей отличных по плотности от заявленной в паспорте;

- самовольно вносить изменения в конструкцию ротаметров;

- использовать ротаметры в условиях среды, нейтральность которой к применяемым в ротаметре материалам не доказана.

- устанавливать ротаметры на расстоянии менее 1 метра от источников сильных электромагнитных и магнитных полей.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Распаковка и входной контроль ротаметров.

При поступлении ротаметра на объект необходимо:

- осмотреть его упаковку и убедиться в её целостности;

- вскрыть упаковку и проверить её содержимое на соответствие сопроводительной документации;

- тщательно осмотреть ротаметр, убедиться в отсутствии повреждений лакокрасочного покрытия и механических повреждений прибора.

В зимнее время года ящики распаковываются в отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха плюс (20±5) ^{0}C. Во избежание выпадения конденсата ящики следует открывать через 2 - 3 часа после внесения их в помещение.

При обнаружении несоответствий связаться с производителем.

2.3.2 Монтаж на объекте

Монтаж приборов осуществляется на вертикальном участке трубы (рисунок 6 а,б), поток по которой движется снизу-вверх, через соединительный фланец/штуцер, который соединяется с ответной частью трубы.



При выборе места монтажа необходимо учитывать, что ротаметр чувствителен к внешним магнитным полям и ферромагнитным материалам. Установка прибора в зоне действия магнитных полей или в непосредственной близости от ферромагнитных конструкций приводит к искажению показаний и погрешности измерений.

Номинальный диаметр ротаметра должен соответствовать номинальному диаметру трубопровода.

При установке потребитель должен обеспечить герметичность соединения со стороны технологического процесса и герметичность внутренних элементов корпуса ротаметра от воздействия атмосферы.

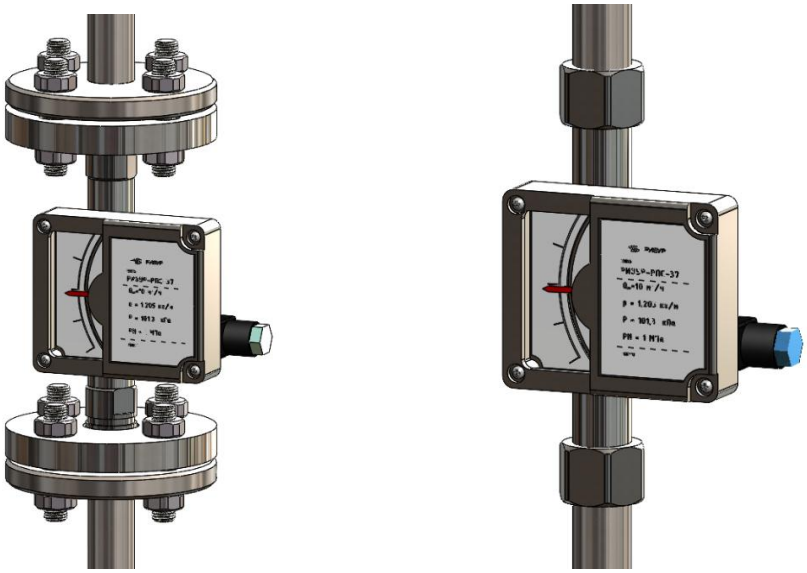
Для лёгкого монтажа фланцы прибора и трубопровода должны быть параллельны и выровнены. Болты и уплотнители должны выбираться в соответствии с величиной максимального рабочего давления, температурного диапазона и условий коррозионного воздействия.

Перед установкой ротаметра трубопровод следует тщательно прочистить, чтобы исключить налипание на ротаметре магнитных частиц. Магнитный фильтр должен быть установлен в направлении потока перед ротаметром, чтобы избежать блокировки поплавка.

Включение ротаметра в работу должно производиться плавным открытием вентиля, исключающим резкий удар поплавка о стенки трубки.

Ротаметр следует устанавливать в легкодоступных местах, чтобы обеспечить свободный доступ для монтажа, настройки или демонтажа. Индикатор прибора должен находиться в доступном месте для того, чтобы считывание данных было удобным.

При линейном характере потока измеряемой среды, установка прямых участков до и после ротаметра не требуется.



а) б)

Рисунок 6 — Общий вид монтажа прибора РИЗУР-РПС-37 фланцевого (а) и резьбового (б) типа присоединения.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ ПРИБОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЕСТОЧЕН.

Перед монтажом проверить отсутствие дефектов на резьбовых поверхностях ротаметра (раковины, забоины, трещины, механические повреждения).

Окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей ротаметра. Параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в настоящем РЭ.

При монтаже изделия с резьбовым присоединением штуцер ротаметра установить в резьбовой втулке объекта, закрутить, затянуть ключом. Момент затяжки выбирать в соответствии с нормативами для данного вида резьбовых соединений.

При монтаже на объекте изделия с фланцевым присоединением затяжка болтов должна производиться постепенно, попеременным подтягиванием гаек (крест-накрест) с целью исключения перекосов. Окончательная затяжка фланцевого соединения должна осуществляться специальными гаечными ключами (мерные ключи или ключи с указателями силы затяга), позволяющими контролировать степень затяга.

Затяжку фланцевых соединений следует производить согласно схемам указанным на рисунке 7. Через час после затяжки произвести подтяжку фланцевого соединения.

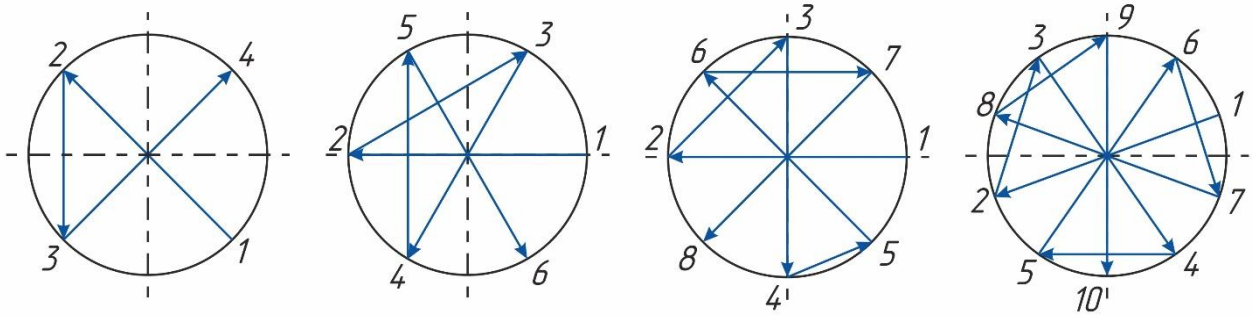


Рисунок 7- Последовательность затяжки фланцевых соединений

Герметичность соединений обеспечивается за счет деформации уплотнительной прокладки (в комплекте с ротаметром не поставляется). При выборе прокладки особое внимание следует обратить на химическую и термическую стойкость материала прокладки.

После установки проверить место соединения на герметичность при максимальном рабочем давлении.

2.3.3 Электрическое подключение

В комплект поставки входит кабельный разъем типа DIN 43650C (8мм).

Перед подключением ротаметра необходимо убедиться в отсутствии питающего напряжения в линии.

К заземляющему винту ротаметра (на внешней стороне корпуса) подсоединить провод заземления объекта. Сопротивление линии заземления, измеренное омметром, не должно превышать 4 Ом.

Схема электрических подключений ротаметра искробезопасного исполнения представлена в приложении А.

2.3.4 Настройка

Ротаметр, поступающий потребителю, готов к работе и не требует дополнительной настройки.

2.3.5 Демонтаж

Убедиться в том, что электрические цепи прибора обесточены.

Произвести действия, указанные согласно «Монтаж на объекте» в обратном порядке.

ВНИМАНИЕ! Отсоединяйте ротаметр только после разгерметизации системы!

3. Поверка

3.1 Методика поверки

Поверку ротаметров проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Методика проведения поверки, обработка результатов измерения и калибровка проводятся в соответствии с ГОСТ 8.122-99 «Ротаметры. Методика поверки».

4. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание – это комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности ротаметра при использовании.

При технических осмотрах, не связанных с проверкой исправности, необходимо отключать питание. Если система находится под действием избыточного давления, болты на фланцах нельзя подтягивать или ослаблять.

Перед тем, как разбирать прибор, убедитесь в том, что трубопровод не содержит продуктов измерения, не находится под давлением и охлажден.

В рамках процедуры обслуживания системы и трубопроводов ротаметр должен быть проверен на отсутствие признаков загрязнения, коррозии, механического износа и повреждений.

К техническому обслуживанию ротаметра допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, утвержденным в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее РЭ.

Ротаметр обеспечивает возможность непрерывной работы периодами по 6 месяцев без непосредственного местного обслуживания и контроля. Между указанными периодами проводятся регламентные работы, указанные в настоящем РЭ.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ОТКЛЮЧИТЬ РОТАМЕТР ОТ СЕТИ!

4.1 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения в соответствии с требованиями, указанными в разделе 4.

Во время эксплуатации ротаметров периодически проводятся регламентные работы с целью обеспечения его нормального функционирования в течение назначенного срока службы.

Виды регламентных работ:

- внешний осмотр;
- удаление внешних загрязнений;
- проверка наличия крепежных деталей и момента их затяжки;
- измерение электрического сопротивления изоляции;
- проверка состояния наружного заземления;

Состояние наружного заземления составных частей ротаметров, проверить визуально: заземляющий винт должен быть затянут, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить и нанести консистентную смазку.

Рекомендуется проводить визуальный осмотр элементов конструкции на наличие коррозии, окислений и отложений контролируемого продукта во время проведения ревизии. При необходимости провести очистку конструктивных элементов ротаметра. Для извлечения и установки руководствоваться «Монтаж» и «Демонтаж».

4.2 Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки

Перечень критических отказов представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень отказов ротаметра

Наименование неисправности (отказа)	Методы устранения
Повреждение оболочки кабельного ввода / повреждение резьбовых соединений кабельного ввода	Необходимо отключить изделие от сети и устранить неисправности путем замены поврежденного кабельного ввода
Нарушение герметичности корпуса изделия	Необходимо отключить изделие от сети и вывести его из эксплуатации, затем связаться с изготовителем

Для исключения ошибок персонала необходимо выполнять требования настоящего РЭ и Правил Устройства Электроустановок.

В случае аварии и неисправности оборудования, обслуживающий персонал действует по схеме ликвидации последствий, принятой в эксплуатирующей организации.

4.3 Параметры предельных состояний

Ротаметр необходимо вывести из эксплуатации по достижении критериев предельных состояний или при возникновении критических отказов оборудования.

Предельное состояние оборудования характеризуется недопустимыми повреждениями, предельным износом деталей или сборочных единиц, при которых становится небезопасной эксплуатация оборудования, необходима замена или ремонт.

К предельным состояниям ротаметра относятся:

- деформации, видимые повреждения, препятствующие нормальному функционированию;
- разрушение основных материалов, коррозионные повреждения;
- неисправность комплектующих изделий, замена которых на объекте не предусмотрена эксплуатационной документацией на изделие;

- достижение назначенного срока службы.

Необходимый и достаточный уровень надежности обеспечивается за счет применения сертифицированного оборудования, поддержания его в работоспособном состоянии, соблюдения режимов эксплуатации, своевременного проведения технического обслуживания.

4.4 Возможные неисправности и меры по их устранению

Таблица 9 - Устранение неисправностей

Неисправность	Возможные причины	Устранение
При включении, эл. оборудование, контакты, цифровой индикатор не работают	- неправильное подключение - напряжение питания не соответствует требованиямРЭ	- проверить схему подключения; - проверить источник питания и установить напряжение питания в соответствии с РЭ.
Запотевание смотровогостекла	- крышка блока повреждена; - уплотнение крышкиповреждено; - кабельный ввод не затянут - слишком высокое температурное колебание;	- заменить крышку; - заменить уплотнение; - затянуть кабельный ввод;
При наличии расхода стрелка находится в нулевом состоянии	- стрелка застряла; - поплавок застрял(загрязнение).	- снять крышку прибора и проверить отсутствие помех для перемещения стрелки; - почистить поплавок (и демпфер, если установлен).
Стрелка ротаметра показывает фиксированное значение расхода и не меняет свое положение на шкале при изменении расхода или отсутствии расхода.	- блокирование поплавка ротаметра из-за засорения (загрязнения)	- почистить поплавок и демпфер, если установлен. Вывести ротаметр из эксплуатации и очистить проточную часть прибора. Произвести повторный ввод в эксплуатацию.

Неисправность или неработоспособность ротаметра может выражаться в неспособности корректно отражать расход контролируемой среды либо в отсутствии выходного сигнала. Это может быть вызвано механическими повреждениями поплавка, повреждениями кабеля, неправильной установкой ротаметра, ослаблением контакта клемм и т.п.

5. Правила хранения и транспортирования

Условия транспортирования и хранения ротаметров должны соответствовать условиям хранения 2(С) по ГОСТ 15150-69.

Хранение ротаметров производить в закрытых складских помещениях в упаковке предприятия-изготовителя, в запакованном виде. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, кислот, щелочей и других агрессивных примесей

Ротаметры транспортируются всеми видами транспортных средств в соответствии с нормативными документами, действующими на этих видах транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования, складирования и хранения ящики с ротаметрами не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков при транспортировании и складировании должен исключать их перемещение и падение. Допускается укладка ящиков с приборами не более, чем в три яруса. Ящики должны находиться в положении, указанном на манипуляционных знаках.

Срок пребывания приборов в условиях транспортирования не должен превышать три месяца.

6. Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие ротаметра техническим условиям ТУ 26.51.63–001–12189681–2023 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – не более 12 месяцев со дня отгрузки ротаметра потребителю.

Срок службы/эксплуатации изделия не менее 10 лет.

В течение гарантийного срока завод-изготовитель удовлетворяет требования потребителя в отношении недостатков товара в соответствии с действующим законодательством, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

В случае обнаружения дефектов или несоответствий комплектности поставленных изделий в период действия гарантийных обязательств, потребителю необходимо сообщить об этом предприятию изготовителю с указанием наименования изделия и его заводского номера. Дальнейшее взаимодействие потребителя и изготовителя осуществляется по ГОСТ Р 55754-2013.

7. Возврат

Свяжитесь с предприятием-изготовителем по текущему вопросу и уточните варианты возврата.

Перед отправкой изготовителю очистите прибор от грязи и остатков контролируемого материала. Вещества, контактировавшие с поплавком прибора, не должны являться угрозой для здоровья обслуживающего персонала.

Упаковка прибора при пересылке должна гарантировать его сохранность.

8. Адрес изготовителя

Изготовитель ООО «НПО РИЗУР»
Россия, 390527, Рязанская обл., Рязанский р-н.,
с. Дубровичи автодорога Рязань-Спасск, 14 км, стр.4Б
тел.+7 (4912) 20-20-80, +7 (4912) 24-11-66, 8-800-200-85-20
E-mail: marketing@rizur.ru
Web-сайт: http://www.rizur.ru

Приложение А

Схемы подключения

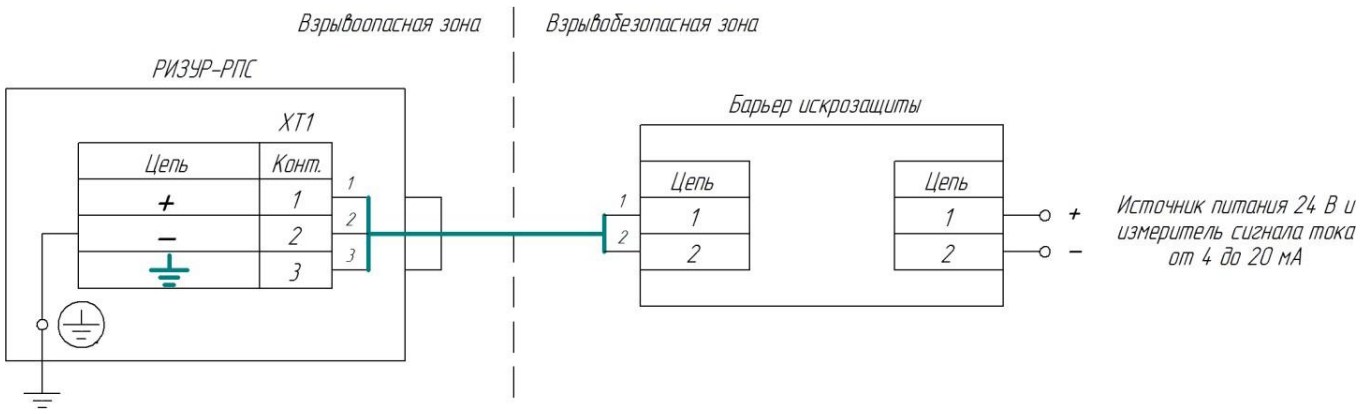


Схема подключения ротаметров с взрывозащитой «искробезопаснаяэлектрическая цепь «i» и выходным сигналом 4-20 мА

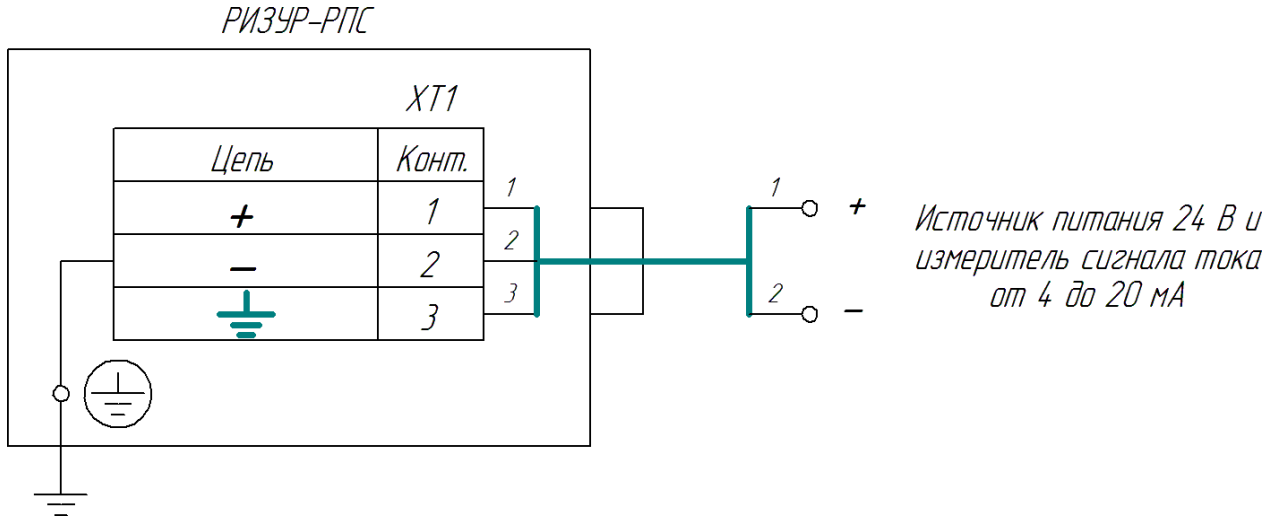


Схема подключения ротаметров с выходным сигналом 4-20 мА

Приложение Б

Габаритные и установочные размеры

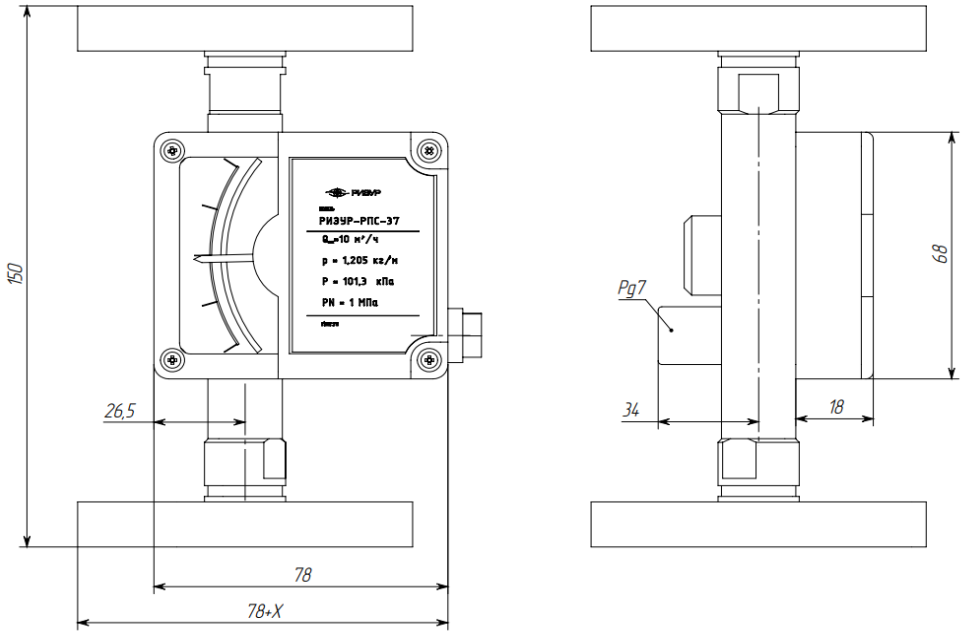


Рисунок Б.1

Размер X зависит от выбранного типа фланца

Приложение В

Пример таблицы пересчета шкалы ротаметра**.**

Таблица. В.1

Показания шкалы[1]	**Расход, м3/ч**	
	Градуировочная среда[2], с плотностью ρ_0 (вода/воздух)	**Рабочая среда[3] с плотностью ρ_1**
0		
20		
40		
60		
80		
100		

[1] - указываются контрольные точки измерения расхода, снятые со шкалы прибора.

[2] - предназначена для фиксации фактического расхода эталонной жидкости/газа.

[3] - показывает расход рабочей среды.