



ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

**СЧЕТЧИК ГАЗА РОТАЦИОННЫЙ RVG
(G16 – G400)**

**Руководство по эксплуатации
ЛГТИ.407273.001РЭ**



ВНИМАНИЕ!

Длительный, безотказный срок службы ротационного счетчика газа RVG, как показывает опыт эксплуатации, обеспечивается соблюдением всех требований настоящего Руководства по монтажу, пуску и эксплуатации счетчика, особенно в начальный период его эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав счетчика	6
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка и пломбирование	7
1.6	Упаковка	8
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1	Меры безопасности	8
2.2	Подготовка счётчика к использованию	8
2.3	Использование счетчика	12
2.4	Проверка счетчика	16
2.5	Особенности использования счетчика в составе измерительного комплекса	16
2.6	Рекомендации по защите счетчика от воздействия пневмоудара	19
2.7	Методика оценки технического состояния счетчика с помощью контроля изменения перепада давления	19
2.8	Действия при нештатных ситуациях	22
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
4	ХРАНЕНИЕ	24
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	24
ПРИЛОЖЕНИЯ		
	Приложение А	25
	Приложение Б	26
	Приложение В	27
	Приложение Г	28
	Приложение Д	29
	Приложение Ж	30
	Приложение И	31
	Приложение К	32

Ред. 10.07. 2015

Изм. 28

Ротационный счетчик газа RVG производится по лицензии фирмы «Эльстер ГмбХ», Германия.

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на счетчик газа ротационный RVG со счетной головой S1 и содержит технические характеристики, описание конструкции, принципа действия, правил монтажа, обслуживания и эксплуатации, а также другие сведения, необходимые для правильного монтажа, запуска и эксплуатации.

Знание настоящего Руководства по эксплуатации обязательно для лиц занимающихся проектированием узлов учета на базе ротационного счетчика газа RVG, их монтажом, обслуживанием.

Примечание. Ввиду совершенствования составных частей счетчика возможны некоторые не принципиальные расхождения между поставляемыми изделиями и текстом настоящего руководства по эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Счетчик газа ротационный RVG предназначен для коммерческого либо технологического измерения объемов очищенных неагрессивных одно- и многокомпонентных газов (природный газ, воздух, азот, аргон и др.) при использовании их в установках промышленных и коммунальных предприятий.

Внимание! Для учета КИСЛОРОДА и ВОДОРОДА использование счетчика запрещено!

Счетчик допускается применять также на опасных производственных объектах газовой и др. промышленности.

Счетчик предназначен для размещения и эксплуатации во взрывоопасных зонах согласно ПУЭ (“Правила устройства электроустановок”), в которых возможно образование смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категориям IIВ и IIС групп Т1-Т4 по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1996).

Счетчик обеспечивает взрывозащиту при подключении электронных корректоров, которые прошли аттестацию на взрывобезопасность в установленном порядке и имеют соответствующие сертификаты по взрывозащищенности.

Счетчик применим для работы с электронными корректорами объема газа ЕК260, ЕК270, ТС210, ТС215, ТС220.

Счетчики газа RVG имеют два исполнения. Основное исполнение с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$ в диапазоне расходов от $0,1 Q_{\max}$ до $Q_{\max}$. Дополнительное исполнение с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$ в диапазоне расходов от $0,05 Q_{\max}$ до $Q_{\max}$.

Дополнительное исполнение имеет в обозначении букву «У», например RVG G40-У.

Вид климатического исполнения счётчика – С2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Счетчик устойчив к электромагнитным полям с вертикальной / горизонтальной поляризацией с частотой 80 – 3000 МГц напряженность 10 В/м.

Счетчик устойчив к полям промышленных радиопомех частотой 32 – 200 МГц с величиной напряженности поля 30 дБ (мкВ/м) и частотой 245 – 1000 МГц с величиной напряженности поля 37 дБ (мкВ/м).

Счетчик устойчив к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с требованиями к группе N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Степень защиты счетчика от внешних воздействий IP54 по ГОСТ14254

Параметры потока измеряемого газа:

- значения чисел Рейнольдса (Re) должны находиться в диапазоне от 10 до $3,5 \cdot 10^6$;
- скорость потока газа определяется пропускной способностью счетчика.

Счетчик является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием. Ремонт осуществляется в условиях предприятия – изготовителя, или организацией, имеющей на это разрешение предприятия – изготовителя и соответствующие лицензии.

Методика выбора счетчика приведена в приложении К.

1.2 Технические характеристики

- рабочее давление не более 1,6 МПа;
 - относительная влажность воздуха до 95 %;
 - диапазон температур окружающей среды от минус 40 до плюс 70°C;
 - диапазон температур измеряемой среды от минус 30 до плюс 70°C;
 - пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа:
 - в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $0,1Q_{\max}$ $\pm 2\%$;
 - в диапазоне расходов от $0,1Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ $\pm 1\%$.
 - пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа:
 - в диапазоне расходов от $Q_{\min}$ до $0,05Q_{\max}$ $\pm 2,0\%$;
 - в диапазоне расходов от $0,05Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ $\pm 1,0\%$
- Примечание – допускаемая относительная погрешность для всех допустимых условий эксплуатации.
- межповерочный интервал 5 лет. Методы и средства поверки по ГОСТ8.324;
 - средний срок службы не менее 12 лет;
 - габаритные размеры и масса счетчиков приведены в приложении В;
 - степень защиты счётчика от проникновения пыли и воды – IP54 по ГОСТ14254;
 - материал корпуса счётчика – алюминиевый сплав.
 - В таблицах 1 и 2 указаны основные технические характеристики ротационных счетчиков газа RVG.

Таблица 1

Типо-размер	Условный проход Ду, мм	Qmax, м³/ч	Диапазон измерения расхода Qmin/ Qmax							Перепад давления при Qmax, Па
			1:160	1:100	1:80	1:65	1:50	1:30	1:20	
			Qmin, м³/ч							
G16	50	25						0,8	1,3	55
G25	50	40				0,6	0,8	1,3	2,0	80
G40	50	65			0,8	1,0	1,3	2,0	3,0	230
G65	50	100	0,6	1,0	1,3	1,6	2,0	3,0	5,0	490
G100	80	160	1,0	1,6	2,0	2,5	3,0	5,0	8,0	425
G160	80	250	1,6	2,5	3,0	4,0	5,0	8,0	13,0	575
G250	100	400	2,5	4,0	5,0	6,0	8,0	13,0	20,0	810
G400	100	650	4,0	6,5	8,0	10,0	13,0	20,0	32,0	1700
G400	150	650	4,0	6,5	8,0	10,0	13,0	20,0	32,0	1700
Примечание - Зависимость перепада давления на счетчике от расхода газа в соответствии с графиками, приведёнными в приложение А.										

Таблица 2

Наименование параметра	Размерность	Типоразмер счетчика							
		G16	G25	G40	G65	G100	G160	G250	G400
Порог чувствительности	м ³ /ч	0,1	0,1	0,1	0,1	0,16	0,25	0,4	0,65
Емкость счетного механизма	м ³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Цена деления ролика младшего разряда	м ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,1	0,1
Объем измерит. камеры	дм ³	0,56	0,56	0,56	0,56	1,07	2,01	2,54	3,65

1.3 Состав счетчика

1.3.1 Счетчик состоит из следующих основных частей:

- корпус;
- два основания с подшипниками;
- два ротора, синхронно вращающихся в противоположных направлениях за счет зубчатых колес синхронизатора;
- многоступенчатый редуктор;
- магнитная муфта;
- 8-ми разрядный роликовый счетный механизм.

Примечание - Детали счетчика, соприкасающиеся с рабочей средой, изготовлены из алюминиевого сплава и имеют специальное антикоррозионное покрытие. Корпус, два ротора и два основания образуют измерительную камеру счетчика.

1.3.2 В комплект поставки счетчика входят составные части и документация, приведенные в таблице 3.

Таблица 3-Комплект поставки счетчика

Наименование	Обозначение	Кол.	Примеч.
Счетчик газа ротационный RVG	G16 - G400	1	
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.407273.001 РЭ	1	
Паспорт	ЛГТИ.407273.001 ПС	1	
Принадлежности:			
1. Фильтр конический сетчатый	В соответствии с типоразмером счетчика	1	
2. Емкость с маслом	0,1л.	2	Для счетчиков G16-G100
	0,1л.	6	Для счетчиков G160- G400

1.3.3 Дополнительное оборудование, поставляемое по специальному заказу:

- низкочастотный датчик импульсов счетчика Е1;
- высокочастотный датчик импульсов АИК. Работает только в составе измерительного комплекса СГ-ЭК. Установка в счетчик производится на заводе – изготовителе;
- среднечастотный датчик импульсов R300. Работает только в составе измерительного комплекса СГ-ЭК. Установка в счетчик производится на заводе – изготовителе или в сервисном центре;
- гильза датчика температуры;
- корректор объема газа ЕК270;
- температурный корректор ТС220;
- комплект монтажный перепускного канала КН1;
- дополнительный фильтр конический сетчатый. При заказе указывать Ду счетчика;
- фильтр газа ФГ16;
- комплект прямых участков КПУ.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Ротационный счетчик газа RVG работает по принципу вытеснения строго определенного объема газа вращающимися роторами. Объем вытесненного газа определяется объемом измерительной камеры счетчика, образованной внутренней поверхностью корпуса и поверхностями двух синхронно вращающихся в противоположных направлениях роторов. Вращательное движение роторов через редуктор и магнитную муфту передается на 8 – ми разрядный счетный механизм, который регистрирует число оборотов роторов, а,

следовательно, и объем газа, прошедший через счетчик. Таким образом, один поворот системы роторов соответствует передаче определенного объема газа с входа счётчика на его выход. Цифры счетного механизма, стоящие после запятой, обрамлены красным цветом.

Для удобства считывания показаний корпус счетного механизма имеет возможность поворачиваться вокруг своей оси на 355°.

Габаритные размеры и масса счетчиков приведены в приложении В.

Устройство счетчика показано в приложении Г.

1.4.2 Штуцеры отбора давления расположены на корпусе счётчика и позволяют производить измерение давления на входе и выходе счетчика. Штуцер отбора давления на входе обозначен «Р_г» и служит для подключения датчика давления входящего в состав корректора объема газа. Соединение штуцеров отбора давления с сигнальными линиями по типоразмеру соединения 7-2-6 ГОСТ25164-96. Штуцеры отбора давления возможно использовать для контроля перепада давления на счетчике.

Замена штатных штуцеров отбора давления, установленных на заводе-изготовителе, запрещена. Такая замена является изменением конструкции счетчика.

1.4.3 На корпусе счетчика расположены два отверстия с резьбой М10х1, в которые могут быть установлены защитные гильзы датчиков температуры. При отсутствии защитных гильз датчиков температуры отверстия закрыты резьбовыми заглушками.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На счётном механизме счетчика размещен главный шильдик, на котором указаны:

- условное обозначение счетчика;
- тип счетчика, условный диаметр, Ду;
- минимальный, максимальный расходы, м³/ч;
- максимальное рабочее давление, МПа;
- давление испытания счетчика на прочность, МПа;
- давление испытания счетчика на герметичность, МПа;
- диапазон температур окружающей среды;
- маркировка взрывозащиты 1ExibIIВТ4 X;
- знак соответствия ТР ТС, Ex;
- порядковый номер по системе предприятия-изготовителя;
- название страны изготовителя;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- обозначение ТУ.

1.5.2 На крышке счетной головы установлен шильдик, на котором указаны:

- номер Ex-сертификата;
- маркировка взрывозащиты 1ExibIIВТ4 X;
- знак соответствия ТС, Ex;
- электрические параметры искробезопасных цепей.

1.5.3 На крышке синхронизатора установлен шильдик направления потока измеряемого газа.

1.5.4 На счетчике должны быть опломбированы:

- крышка счетного механизма (2 пломбы);
- места сочленения корпуса с крышками редуктора и синхронизатора (клеякие пломбы).

1.5.5. Маркировка транспортной тары имеет основные, дополнительные и информационные надписи, манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Верх не кантовать», «Бойтся сырости».

1.6 Упаковка

На фланцах счетчика входной и выходной каналы должны быть закрыты пластмассовыми заглушками либо пленкой на самоклеящейся основе с логотипом фирмы.

Счетчик устанавливают в деревянный ящик на деревянные вкладыши, прикрепленные к днищу ящика.

В случае транспортировки счётчика автотранспортом счётчик может быть упакован в коробку из гофрокартона.

Вместе со счетчиком в ящик либо упаковочную коробку вкладывается:

- упаковочный лист;
- паспорт и руководство по эксплуатации в полиэтиленовом пакете;
- ламинированный шильдик с правилами запуска и остановки счетчика;
- флаконы с маслом и принадлежностями для заливки в полиэтиленовом пакете;
- фильтр конический сетчатый в полиэтиленовом пакете.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и поверка счетчика должны производиться организациями, имеющими на это официальное право.

2.1.2 Технический персонал, обслуживающий счетчик, перед началом работ должен внимательно изучить настоящее Руководство.

2.1.3 При работе со счетчиком должны соблюдаться общие правила безопасности и «Правила безопасности в газовом хозяйстве».

2.1.4 Перемещение счетчиков G160, G250 и G400 к месту монтажа должны осуществляться талыми, автопогрузчиками и другими аналогичными средствами. На корпусах этих счетчиков предусмотрены специальные резьбовые отверстия для установки рым-болтов. При перемещении счетчика не допускается крепление тросов за корпус счетного механизма.

2.1.5 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика необходимо выполнять при отсутствии избыточного давления газа в трубопроводе.

2.2 Подготовка счетчика к использованию

2.2.1 Требования, которые необходимо учитывать при установке счётчика:

- счетчики следует устанавливать в закрытом помещении или под навесом, обеспечивающим защиту от внешних атмосферных осадков;
- счетчик может устанавливаться как на горизонтальных, так и вертикальных участках трубопровода. Требования к расположению счетчика согласно приложения Ж;
- направление потока газа при монтаже на вертикальном участке может быть, как сверху вниз, так и снизу вверх;
- место установки счетчика на трубопроводе следует выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации, механических воздействий и внешнего постоянного или переменного магнитного поля;
- счетчики не рекомендуется устанавливать в нижней части трубопровода, где возможно скопление конденсата;
- при наличии в газе конденсирующихся примесей воды счетчик следует располагать на вертикальном участке трубопровода при направлении потока газа сверху- вниз;
- прямолинейные участки трубопровода до и после счетчика не требуются;
- при монтаже счётчика не предъявляется, каких - либо требований к величине несоосности счётчика и трубопровода и к степени некруглости трубопровода. Счетчик может быть установлен в непосредственной близости от фильтра газа или регулятора давления газа, а также иных местных сопротивлений;
- допустимая разность внутренних диаметров счетчика и измерительного трубопровода $\pm 10\%$, что подтверждено соответствующими испытаниями;

- при установке счетчика в качестве ответных фланцев необходимо использовать фланцы исполнения 1 по ГОСТ 12820 или ГОСТ 12821. Присоединительные размеры выбирают по ГОСТ 12815 из 1 ряда. Отсутствие влияния на метрологию счетчика уступа, вызванного приваркой фланца по ГОСТ 12820, подтверждено специально проведенными исследованиями;

- рекомендуется избегать монтажа в трубопровод различного оборудования, установленного до счётчика, с использованием переходников, требующих применения тефлоновой ленты, так как имеется вероятность попадания частиц тефлона в измерительную камеру счетчика;

- допускается устанавливать специальные подпорки под счетчики типоразмера G160, G250 и G400 при их монтаже в трубопровод;

- минимальное расстояние счетчика от стены в горизонтальной плоскости, которое должно обеспечивать доступ для его технического обслуживания, в соответствии с таблицей 4 и рисунком 1;

Таблица 4 – Минимальное расстояние счетчика от стены

Типоразмер счетчика	Минимальное расстояние счетчика от стены, мм.	
	A	B
G16-G65	200	250
G 100	250	300
G 160	280	310
G 250	310	340
G 400	310	435

На рисунке 1 показаны два варианта монтажа счётчика

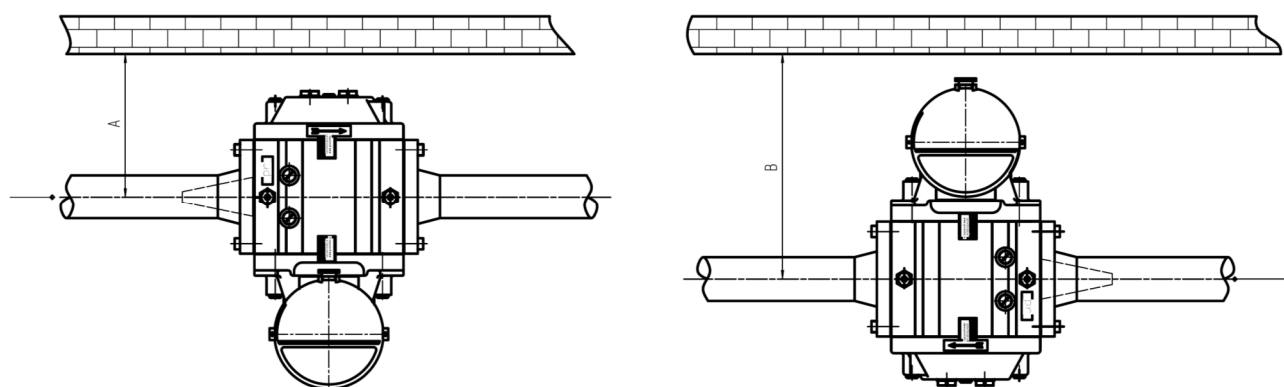


Рисунок 1 – Варианты монтажа счетчика

2.2.2 Подготовка счетчика к монтажу на трубопровод

ВНИМАНИЕ! Монтаж и ввод в эксплуатацию счетчика должны выполняться организациями, имеющими официальное право на проведение данных работ.

В противном случае гарантийные обязательства фирмы - изготовителя не сохраняются.

2.2.2.1 Вскрыть ящик и проверить комплектность поставки согласно данным, указанным в паспорте на счётчик.

2.2.2.2 Перед монтажом необходимо внимательно осмотреть счетчик. Убедиться, что на корпусе счетчика нет забоин, вмятин, следов коррозии и проверить целостность пломб.

2.2.2.3 Освободить входной и выходной фланцы счетчика от заглушек. Проверить вращение роторов легкой продувкой. Роторы должны легко и плавно вращаться. Убедиться, что ролики счетного механизма вращаются.

2.2.2.4 Не допускается проведение гидравлических испытаний газопровода с установленным счётчиком. Счётчик должен быть установлен на своё место после завершения гидравлических испытаний трубопровода. Перед установкой счетчика трубопровод должен быть высушен и очищен.

- 2.2.2.5 До установки счетчика необходимо тщательно очистить внутренние поверхности трубопровода от сварочного грата и прочих механических загрязнений. Для этого следует продуть трубопровод сжатым воздухом в направлении расхода газа.

2.2.2.6 Не допускается проведение сварочных работ на трубопроводе в непосредственной близости от места установки счётчика без предварительного демонтажа счётчика.

2.2.2.7 Для задержки сварочного грата, окалины и других твердых частиц, образовавшихся после проведения ремонтных либо монтажных работ на трубопроводе, необходимо устанавливать перед счетчиком фильтр конический сетчатый, входящий в комплект поставки. Конический фильтр устанавливается на входе счётчика между ответным фланцем трубопровода и входным фланцем счетчика и двумя уплотнительными прокладками конусом навстречу потоку газа.

ВНИМАНИЕ! Установка фильтра конического является временной мерой и по истечении примерно месяца эксплуатации счётчика после монтажа в трубопровод, либо после выполнения ремонтных работ на трубопроводе, данный фильтр необходимо демонтировать. В противном случае с течением времени может наступить предельная степень засорённости конического сетчатого фильтра, после чего он может быть вдавлен внутрь счетчика потоком газа, что приведет к немедленному выходу счетчика из строя.

После демонтажа конического сетчатого фильтра следует произвести его очистку и промывку. Впоследствии, данный фильтр необходимо устанавливать перед счётчиком всякий раз после выполнения, каких - либо монтажных или ремонтных работ на участке трубопровода до счётчика.

Графики зависимости величины потери давления на коническом сетчатом фильтре от величины расхода газа при условии, что фильтр находится в чистом состоянии, приведены в Приложении Б.

2.2.2.8 В случае установки счетчика на вертикальном участке трубопровода с направлением потока газа снизу вверх рекомендуется на выходе счетчика устанавливать дополнительно второй конический фильтр, монтаж которого производится аналогично монтажу конического фильтра, устанавливаемого на входе счетчика. Второй фильтр поставляется по дополнительному заказу.

2.2.2.9 В случае крепления штатного фильтра непосредственно к фланцу счетчика, установка конического сетчатого фильтра не требуется.

2.2.2.10 Для обеспечения надёжной работы счетчика в течение длительного срока эксплуатации участок трубопровода перед счетчиком должен быть снабжен фильтром для очистки газа от механических примесей со степенью фильтрации не хуже 0,080 мм. Рекомендуется применение фильтров газа серии ФГ16 либо ФГ16-В производства ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника» со степенью фильтрации 0,08 мм и 0,005 мм соответственно. Фильтр не входит в комплект поставки счетчика.

2.2.2.11 Для качественной очистки газа фильтр перед счетчиком рекомендуется устанавливать не далее 3 метров от фланца счетчика.

2.2.2.12 Не рекомендуется использование волосяных фильтров газа. Во время пульсации потока со струей газа могут уноситься частицы волосяного фильтрующего элемента

ВНИМАНИЕ! Опыт эксплуатации показывает, что установка перед счетчиком фильтра тонкой очистки резко снижает вероятность заклинивания роторов твердыми частицами с размерами более 0,1 мм, попадающими в измерительную камеру, и обеспечивает надежную работу счетчика на весь период его эксплуатации.

2.2.3 Правила выполнения монтажа счётчика в трубопровод

- монтаж счётчика следует проводить в соответствии с настоящим Руководством;

- при монтаже счетчиков для уплотнения фланцевых соединений могут использоваться прокладки из различных материалов, допущенных к применению в газовом хозяйстве. Уплотнительные прокладки должны иметь ровные, без «бахромы» края по внутреннему и наружному контуру. Установку уплотнительных прокладок следует производить таким образом, чтобы они не выступали во внутренний диаметр трубопровода;

- для крепления счетчиков (кроме RVG G400 Ду150) необходимо использовать болты М16.

- Длину болтов следует выбирать таким образом, чтобы обеспечить ввинчивание их в монтажные резьбовые отверстия, выполненные в корпусе счётчика на глубину от 16 до 22 мм. Счетчики RVG G400 Ду150 необходимо крепить болтами М20, глубина ввинчивания 25...28 мм. Резьбу болтов необходимо предварительно смазать техническим вазелином или солидолом. Не допускается использовать болты с поврежденной резьбой;

- для крепления фильтра тонкой очистки ФГ16 Ду50 и Ду80 непосредственно к фланцу счетчика допускается использовать шпильки М16 с ввинчиваемыми концами по ГОСТ22034;

- не допускается вести монтаж счетчика между непараллельными фланцами трубопровода. Несимметричное напряжение корпуса счетчика во время затяжки болтов может привести к заклиниванию роторов;

- монтаж счётчика следует производить таким образом, чтобы продольная и поперечная оси счетчика, установленного в трубопровод, были расположены в соответствии с требованиями приложения Ж;

2.2.4 Рекомендуемые схемы монтажа:

Правильный пуск и останов счетчика, а также правильная эксплуатация возможны только в случае применения специально предусмотренных для этого запорных устройств до и после счетчика в соответствии с рисунками 2 и 3.

2.2.4.1 Рекомендуемая схема установки счетчика в трубопровод с рабочим давлением до 0,6 МПа приведена на рисунке 2

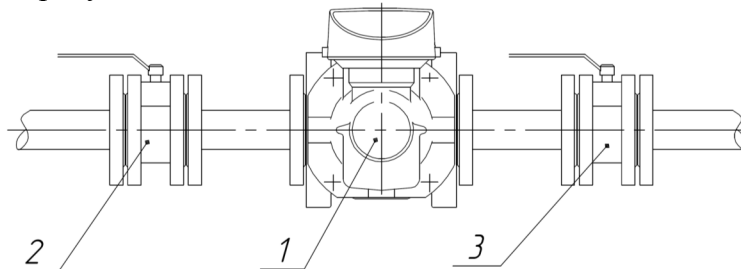


Рисунок 2 - Установка счетчика без перепускного канала
1—счетчик; 2, 3— запорные устройства до и после счетчика.

2.2.4.2 Рекомендуемая схема установки счетчика в трубопровод с рабочим давлением выше 0,6 МПа приведена на рисунке 3.

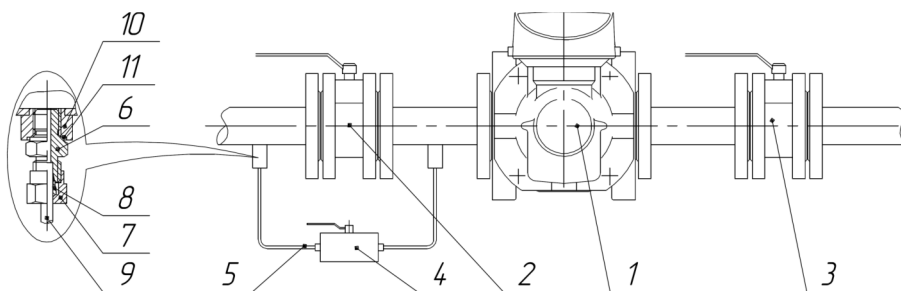


Рисунок 3 - Установка счетчика с перепускным каналом
1— счетчик; 2,3— запорные устройства до и после счетчика; 4— кран перепускного канала; 5— перепускной канал;

Перепускной канал 5 позволяет избежать возникновения резкого перепада давления на счетчике в момент открытия запорного устройства 2.

В монтажный комплект перепускного канала КН1 входят: 4– двухпозиционный кран с комплектом штуцеров, уплотнительных втулок и накладных гаек 1 шт; 6– штуцер 2 шт; 7– гайка накладная 2 шт; 8– втулка уплотнительная 2 шт; 9- импульсная трубка L=300мм 2 шт; 10– свариваемые бобышки 2 шт; 11– прокладки 2 шт.

Запорные устройства 2 и 3 рекомендуется устанавливать не далее 1 метра от счетчика.

2.3 Использование счетчика

2.3.1 Пуск и останов счетчика

ВНИМАНИЕ! Пуск и останов счетчика в процессе его эксплуатации должны выполнять лица, внимательно изучившие настоящее руководство и допущенные до выполнения этих видов работ.

2.3.1.1 Подготовка к пуску

- после монтажа счётчика в трубопровод необходимо залить масло в крышки редуктора и синхронизатора через специальные отверстия, соблюдая требования раздела 3 «Техническое обслуживание»;

ВНИМАНИЕ! Сливать масло из счётчика и заполнять маслом счетчик, находящийся под избыточным давлением газа не допускается.

- При всех вариантах и на всех стадиях пуска расход газа, проходящего через счетчик, ни в коем случае не должен превышать значение максимального расхода (Q_{max}), указанного на шильдике счетного механизма и сопроводительной документации на счетчик;

- до начала пуска счётчика все запорные устройства на трубопроводе, в соответствии с рисунком 4, должны быть закрыты;

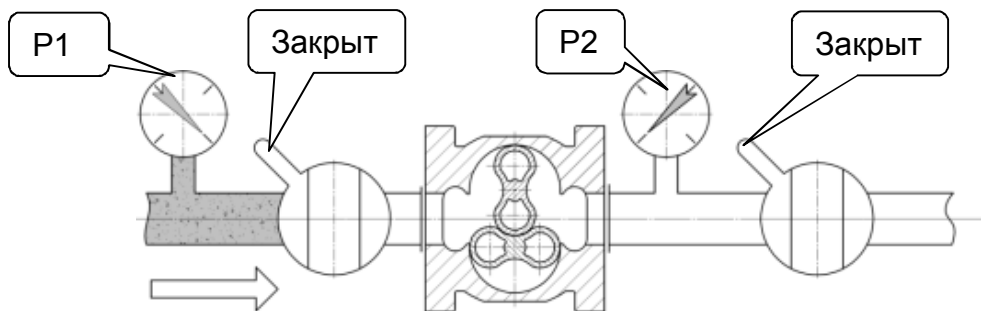


Рисунок 4- Положение запорных устройств до начала пуска

- направление потока газа должно быть строго по стрелке, установленной на крышке синхронизатора. В противном случае ротора будут вращаться в обратном направлении, что может привести к выводу счетчика из строя.

2.3.1.2 Пуск счетчика без использования перепускного канала

1) Очень медленно, в соответствии с рисунком 5, приоткрываем примерно на четверть запорное устройство до счетчика. Последний ролик счетного механизма должен в это время быть неподвижен. В противном случае проверить герметичность запорного устройства после счетчика. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 0,035 МПа/с (0,35 кгс/см² / с);

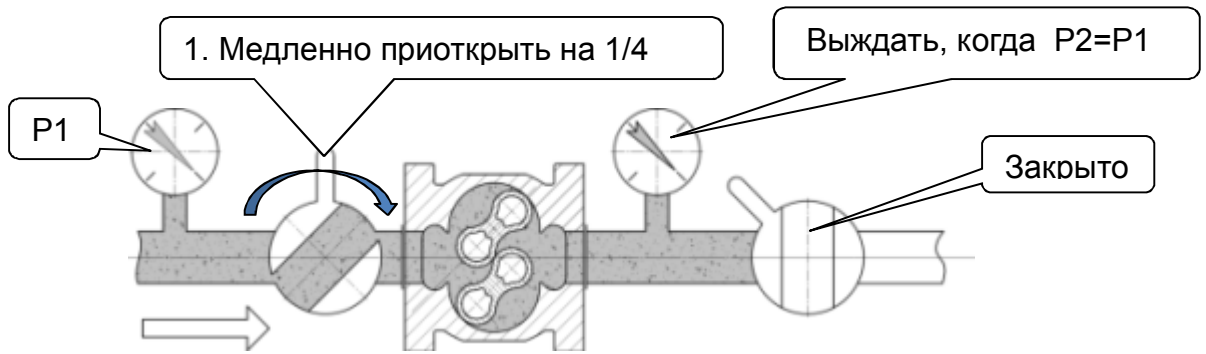


Рисунок 5 – Начальное открытие запорного устройства

2) Когда давление на участке трубопровода, на котором установлен счетчик (P2), уравнивается с давлением в подводящем трубопроводе (P1), медленно открыть запорное устройство перед счетчиком полностью, в соответствии с рисунком 6;

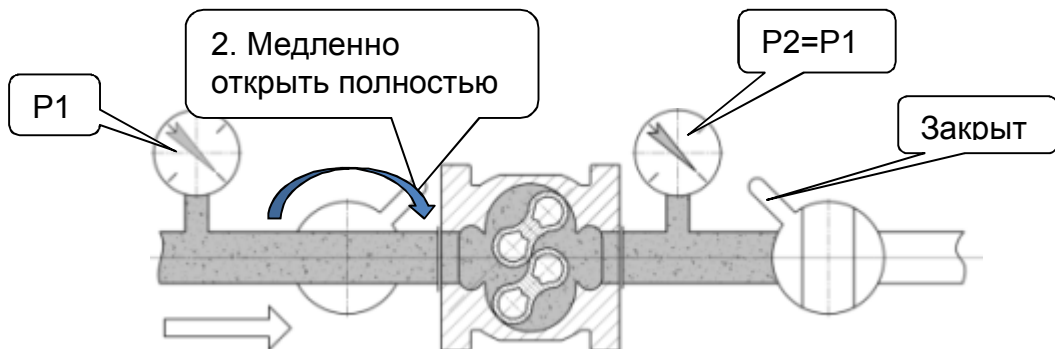


Рисунок 6 – Полное открытие запорного устройства до счетчика

3) Очень медленно открываем запорное устройство после счетчика до начала вращения роторов, которое можно определить по вращению последнего цифрового ролика счетного механизма. Если роторы вращаются равномерно, медленно открываем запорное устройство полностью;

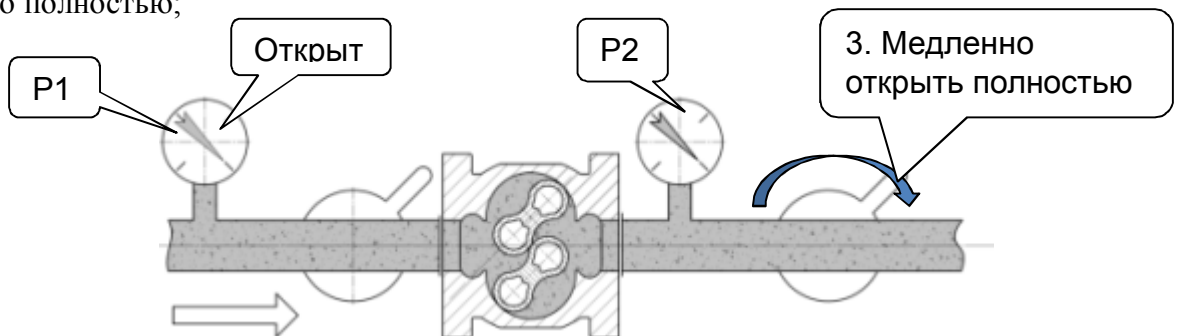


Рисунок 7 – Окончательный запуск

2.3.1.3 Пуск счетчика с использованием перепускного канала

1) При закрытых запорных устройствах перед счетчиком и после счетчика, в соответствии с рисунком 8, медленно приоткрыть кран перепускного канала до начала повышения давления после счетчика. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать значение $0,035 \text{ МПа/с}$ ($0,35 \text{ кгс/см}^2 / \text{с}$);

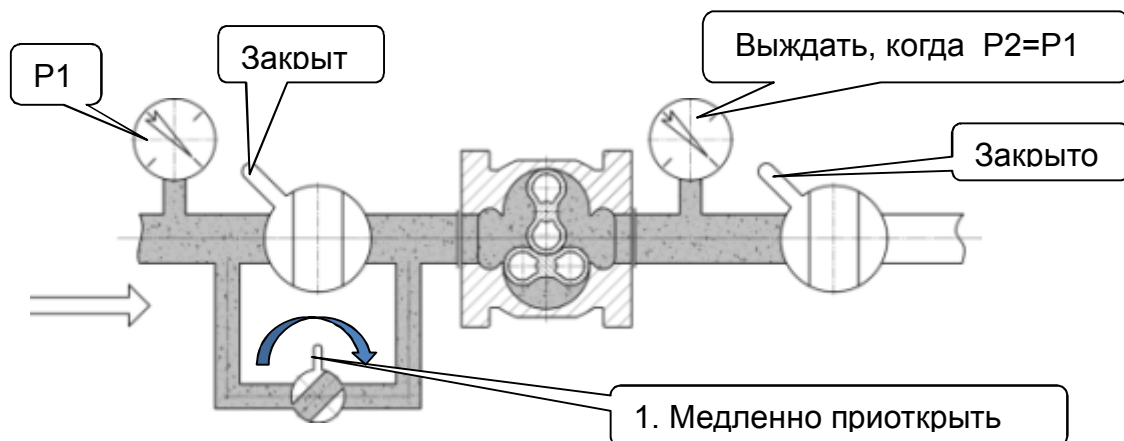


Рисунок 8 – Открытие крана перепускного канала

2) Когда давление на участке трубопровода, на котором установлен счетчик (P2), уравнивается с давлением в подводящем трубопроводе (P1), медленно открыть запорное устройство перед счетчиком полностью, в соответствии с рисунком 9;

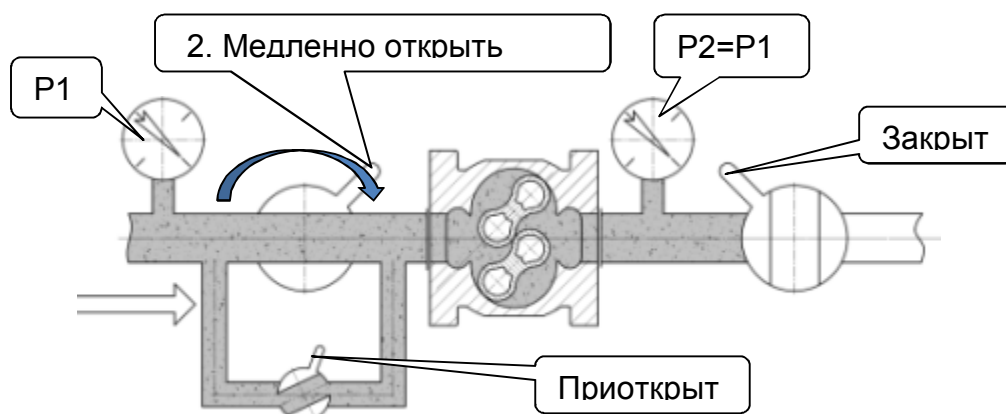


Рисунок 9 – Открытие запорного устройства до счетчика

3) Очень медленно открываем запорное устройство после счетчика до начала вращения роторов, которое можно определить по вращению последнего цифрового ролика. Если роторы вращаются равномерно и без стука, медленно открываем запорное устройство полностью;

4) Когда будет полностью открыто запорное устройство после счетчика, медленно закрыть кран перепускного канала;

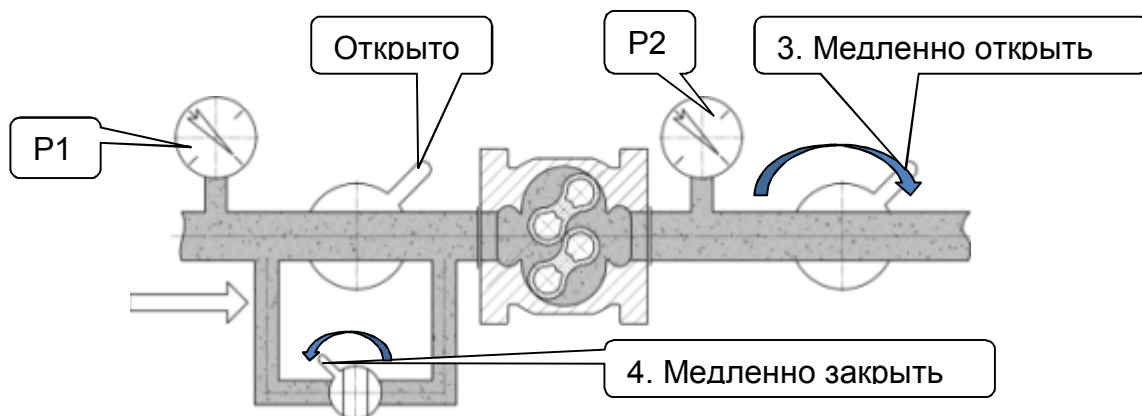


Рисунок 10 – Окончательный запуск

ВНИМАНИЕ! Если во время открытия запорного устройства после счетчика роторы вращаются неравномерно (прослушивается постукивание или неравномерные толчки), немедленно запорное устройство закрыть. Затем закрыть запорное устройство до счетчика. После устранения причин, произвести повторный запуск счетчика. Причинами неравномерного вращения могут быть неравномерность затяжки крепежных болтов, не параллельность монтажных фланцев, попадание мусора в измерительную камеру.

2.3.1.4 Остановка счетчика

1) Очень медленно закрыть запорное устройство после счетчика в соответствии с рисунком 11. Роторы должны полностью остановиться. Если роторы продолжают вращаться, проверить запорное устройство на герметичность.

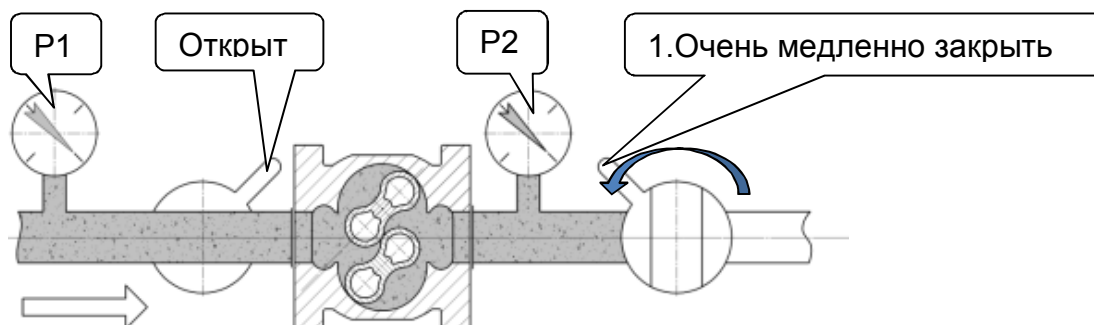


Рисунок 11 – Начало остановки счетчика

2) Очень медленно закрыть запорное устройство до счетчика. Сбросить давление газа в счетчике.

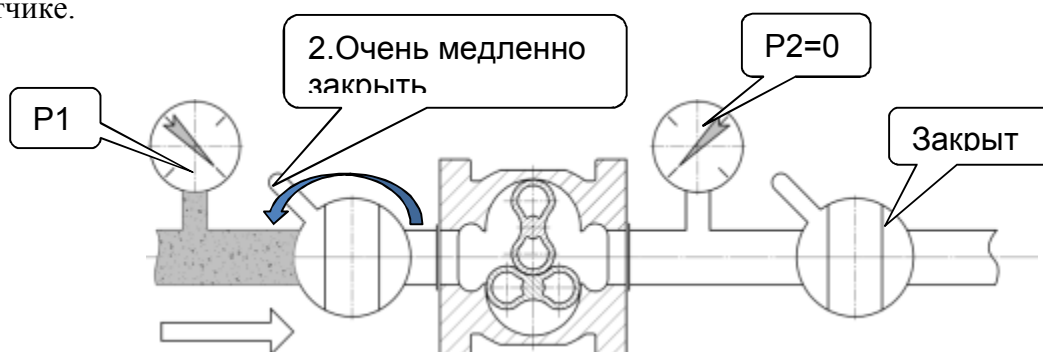


Рисунок 12 – Полная остановка счетчика

2.3.1.5 Оценка результатов запуска

Показателем нормального функционирования счетчика является вращение последнего ролика счетного механизма во всем диапазоне расходов газа. Допускается легкая неравномерность вращения ролика.

ВНИМАНИЕ! Резкое открытие запорных устройств при пуске счётчика приводит к скачкообразному увеличению расхода газа, проходящего через счётчик, и возникновению ударной волны, что в совокупности может привести к выходу счётчика из строя.

2.3.1.6 Неправильный запуск

В результате резкого открытия запорных устройств возникает ударная волна, которая может привести к выходу счетчика из строя.

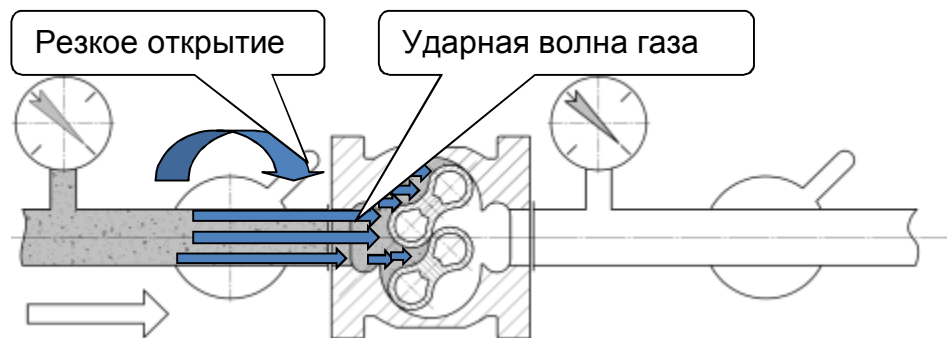


Рисунок 13 - Возникновение ударной волны в результате неправильного запуска

2.3.2 Применение счётчика для работы в импульсном режиме:

- счётчик может эксплуатироваться в системах, в которых поток газа имеет импульсный (прерывистый) характер без каких - либо ограничений;
- если рабочее (избыточное) давление в трубопроводе, в импульсном режиме эксплуатации, превышает значение 0,05МПа, для защиты счётчика от динамических нагрузок, связанных с резкими изменениями величины расхода газа и величины рабочего давления рекомендуется установка предохранительной шайбы.

Геометрические размеры предохранительных шайб для счётчиков различных типоразмеров приведены в приложении И. Также в приложении И приведены графики зависимости перепада давления на предохранительных шайбах в зависимости от расхода газа.

Предохранительная шайба устанавливается непосредственно на выходе счетчика между ответным фланцем трубопровода и выходным фланцем счетчика и двумя уплотнительными прокладками.

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода счетчика из строя в результате пневмоудара при настройке системы защиты (электромагнитных клапанов-отсекателей), обязательно вместо счетчика устанавливать технологическую катушку.

В процессе эксплуатации, после срабатывания клапанов-отсекателей, для повторного запуска счетчика необходимо соблюдать последовательность действий, согласно п. 2.3.1

«Пуск и останов счетчика» настоящего Руководства.

2.4 Поверка счетчика

Поверка счетчика проводится в соответствии с ГОСТ8.324.

Относительная погрешность счетчика основного исполнения определяется на расходах:

$Q_{\max}; 0,5Q_{\max}; 0,2Q_{\max}; 0,1Q_{\max}; Q_{\min}$.

Относительная погрешность счетчика дополнительного исполнения определяется на расходах: $Q_{\max}; 0,5Q_{\max}; 0,2Q_{\max}; 0,05Q_{\max}; Q_{\min}$.

Межповерочный интервал счетчиков - 5 лет.

В случае замены, в ходе последующей поверки, юстировочной пары колес счетного механизма счетчика, оснащенного высокочастотным датчиком импульсов А1К, необходимо пересчитать его коэффициент передачи импульсов C_{p1} по формуле 1, приведенной в п.2.5.2 настоящего Руководства.

2.5 Особенности использования счетчика в составе измерительного комплекса

Ротационный счетчик газа RVG регистрирует, прошедший объем газа при рабочих условиях. Для приведения измеренного объема газа к объему при стандартных условиях счетчик может быть по заказу укомплектован электронным корректором ЕК270 или ТС220. Для формирования импульсов, количество которых пропорционально прошедшему объему газа, служат датчики импульсов. В измерительных комплексах на базе ротационных счетчиков газа RVG используются три типа датчиков импульсов это низкочастотный (Е1), среднечастотный (R300) и высокочастотный (А1К). В таблице 5 приведены коэффициенты передачи датчиков импульсов C_p .

ВНИМАНИЕ! Датчики импульсов устанавливаются в счетчик, только в составе измерительного комплекса!

Таблица 5 – Коэффициенты передачи датчиков импульсов

Типоразмер счетчика	G16, G25, G40, G65	G100	G160	G250	G400
Коэффициент передачи датчика E1, имп/м ³	10	1,0	1,0	1,0	1,0
Коэффициент передачи датчика R300, имп/м ³	500	50	50	50	50
Коэффициент передачи датчика A1K, имп/м ³ *	≈14025	≈7528	≈3882	≈3178	≈2191
* Точное значение коэффициента передачи датчика A1K приведено в паспорте счетчика					

Ниже приведены описания датчиков импульсов, использующихся в составе измерительных комплексов на базе ротационных счетчиков газа RVG

2.5.1 Низкочастотный датчик импульсов

Счетчик может оснащаться низкочастотным датчиком импульсов E1, который устанавливается на крышке счетной головы. Схема датчика импульсов E1 и его виды исполнения приведены в приложении Г.

Датчик импульсов E1 исполнения IN-S10 включает в себя три геркона (герметичные контакты) 1.E1, 2.E1 и РСМ (см. Приложение Г). Геркон 1.E1 формирует счетные импульсы, количество которых пропорционально объёму газа, прошедшему через счётчик. При появлении мощного внешнего магнитного поля контакты геркона РСМ размыкаются, а геркона 2.E1 замыкаются. Датчик импульсов E1 исполнений IN-S11, IN-S12 включает в себя три геркона 1.E1, 2.E1 и РСМ (см. Приложение Г). Герконы 1.E1 и 2.E1 дублируют друг друга и формирует счетные импульсы, количество которых пропорционально объёму газа, прошедшему через счётчик. При появлении мощного внешнего магнитного поля контакты геркона РСМ размыкаются.

Счетные импульсы могут быть использованы при работе с корректорами объемов газа или другими регистрирующими электронными устройствами. Герконы, реагирующие на появление мощного внешнего магнитного поля, могут быть использованы для сигнализации наличия несанкционированного вмешательства в работу счётчика. Максимальная частота, в зависимости от типа счетчика, находится в пределах 0,018...0,444 Гц. Технические характеристики датчика импульсов E1 приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики датчика импульсов E1

Наименование параметра	Значение параметра
Коммутируемое напряжение $U_{\max}$, В	10,0
Ток нагрузки $I_{\max}$, мА	50
Мощность $P_{\max}$, Вт	0,25
Сопротивление добавочного резистора R, Ом	100±20%
Максимальная частота $F_{\max}$, Гц	0,444

2.5.2 Высокочастотный датчик импульсов A1K

Внешний вид высокочастотного индукционного датчика импульсов A1K и его схема распайки приведены в Приложении Д.

Высокочастотный датчик импульсов A1K устанавливается в крышке редуктора на заводе – изготовителе счетчиков и его чувствительный элемент располагается в непосредственной близости от металлического диска с отверстиями, установленного на оси нижнего ротора. При прохождении отверстий на диске мимо индукционного датчика, последний генерирует импульсы с частотой, пропорциональной частоте вращения ротора.

Высокочастотный датчик импульсов А1К в Комплексах СГ-ЭК с Корректором ЕК270 используется для контроля мгновенного расхода газа. Электрические характеристики А1К в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Электрические характеристики А1К

- напряжение питания постоянного тока $U_{\text{ном}}$, В	10,0
- ток нагрузки (открытое состояние), мА	$\geq 2,1$
- ток нагрузки (закрытое состояние), мА	$\leq 1,2$
- напряжение на нагрузке (открытое состояние), В	$< 5,9$
- напряжение на нагрузке (закрытое состояние), В	$> 6,8$
- внутренняя емкость, не более, нФ	30
- внутренняя индуктивность, не более, мкГн	100

В случае замены, в ходе последующей поверки, юстировочной пары колес счетного механизма счетчика, оснащенного высокочастотным датчиком импульсов А1К, новый коэффициент передачи импульсов Cp_1 вычисляется по формуле

$$Cp_1 = Cp \frac{J_1 \cdot J_2'}{J_2 \cdot J_1'}, \quad (1)$$

где Cp – коэффициент передачи импульсов из паспорта на счетчик;

J_1, J_2 – числа зубьев старой юстировочной пары зубчатых колес;

J_1', J_2' – числа зубьев новой юстировочной пары зубчатых колес.

2.5.3 Среднечастотный датчик импульсов R300

Среднечастотный датчик импульсов R300 устанавливается в корпусе счетного механизма на заводе - изготовителе счетчика. На вал редуктора счетного механизма устанавливается диск - формирователь с радиально расположенными пазами, при прохождении которых мимо чувствительного элемента датчика, последний генерирует импульсы с частотой, пропорциональной расходу газа.

Среднечастотный датчик импульсов R300 в Комплексах СГ-ЭК с Корректором ЕК270 используется для контроля расхода газа. Счетчик со среднечастотным датчиком импульсов R300 может эксплуатироваться во взрывоопасных зонах только в Комплексе СГ-ЭК с Корректором ЕК270. Электрические характеристики среднечастотного датчика R300 приведены в таблице 8

Таблица 8 - Электрические характеристики R300

- напряжение питания постоянного тока $U_{\text{ном}}$, В	10,0
- ток нагрузки (открытое состояние), мА	$\geq 3,5$
- ток нагрузки (закрытое состояние), мА	$\leq 2,0$

Схема датчика R300 в соответствии с рисунком 14. Кабель с этого датчика выводится через кабельный ввод в нижней части корпуса счетного механизма.

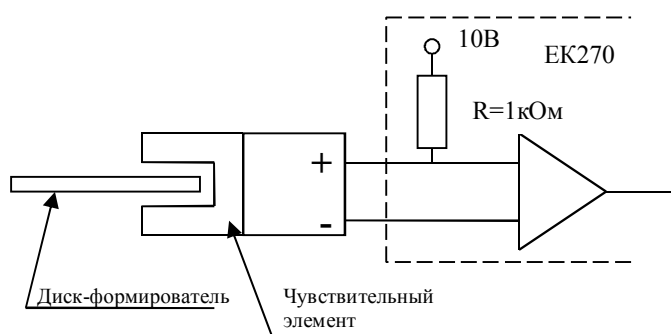


Рисунок 14 – Схема среднечастотного датчика импульсов R300

2.5.4 Обеспечение взрывозащиты

Электрическая цепь низкочастотных датчиков импульсов счетчиков в комплексе состоит из последовательно соединенных резистора и геркона и не содержит собственного источника питания, а также емкостных и индуктивных элементов.

Датчики импульсов А1К, R300 в составе комплекса применяются по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1996). Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика импульсов достигается применением подключения их к соответствующим искробезопасным входам корректора.

Взрывозащищенность счетчиков выполнена с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1996) обеспечивается подключением к сертифицированным искробезопасным цепям уровня «ib» или «ia» группы ПВ или ПС.

Электрические параметры искробезопасных цепей датчиков импульсов Е1, А1К, R300:

- входное напряжение питания $U_i \leq 10 \text{ В}$;
- входной ток $I_i \leq 50 \text{ мА}$;
- входная мощность $P_i \leq 0,25 \text{ Вт}$;
- внутренняя емкость $C_i \leq 30 \text{ нФ}$;
- внутренняя индуктивность $L_i \leq 100 \text{ мкГн}$.

2.6 Рекомендации по защите счетчика от воздействия пневмоудара

Для предотвращения выхода счетчика из строя в случае срабатывания быстродействующего электромагнитного клапана безопасности, устанавливаемого на входе в котельную, рекомендуется в качестве подобного клапана применять, например:

1) клапаны производства Kromschroder с медленным открытием

- для входного давления до 50 кПа нормально закрытый клапан VAS...L время открытия, которого составляет 10 с;

- для входного давления до 0,8 МПа нормально закрытый моторный клапан VK...H время открытия, которого составляет от 12 до 24 с, в зависимости от исполнения;

2) клапаны с медленным открытием серии EVPS, производства фирмы MADAS, Италия на рабочее давление среды до 3 и 6 бар, время открытия, которых составляет 20 с;

Подробные технические характеристики клапанов Kromschroder и MADAS можно узнать на сайтах www.kromschroeder.ru и www.madas.ru соответственно;

3) клапаны с медленным открытием ВН2Т-6П фл., производства СП «ТермоБрест» ООО, Республика Беларусь на рабочее давление среды до 6 бар, время открытия, которых составляет от 5 до 20 с;

Подробные технические характеристики клапанов ВН2Т-6П фл. можно узнать на сайте www.termobrest.ru;

4) Для правильного запуска и останова счетчика рекомендуется применение шаровых кранов с механическим или электрическим приводом.

2.7 Методика оценки технического состояния ротационного счетчика газа RVG с помощью контроля изменения перепада давления

В соответствии с п.12.2.4 ГОСТ Р 8.740-2011 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ТУРБИННЫХ, РОТАЦИОННЫХ И ВИХРЕВЫХ РАСХОДОМЕРОВ И СЧЕТЧИКОВ: «Контроль технического состояния турбинных и ротационных РСГ, УПП и струевыпрямителя по результатам измерений потери давления на них выполняют периодически с интервалом, установленным согласно графику работ по техническому обслуживанию узла измерений, но не реже одного раза в месяц».

Причинами изменения перепада давления для ротационных счетчиков могут быть: засорение измерительной камеры; загрязнение или износ подшипников роторов.

Места для измерения перепада давления на счетчике газа RVG располагаются на корпусе счетчика или на трубопроводе до и после счетчика на расстоянии от 1 до 3 Ду от его фланцев. Требования к местам отбора давления – в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2011.

Для измерения перепада давления на счетчике газа можно применять механические и электронные средства измерения (СИ) перепада давления, удовлетворяющие требованиям п. 9.3.1.1 ГОСТ Р 8.740.

2.7.2 Контроль технического состояния счетчика газа по измеренному значению перепада давления. Контроль технического состояния счетчика проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740 – 2011 на расходах от $0,2Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включительно.

При проведении периодического контроля технического состояния счетчика газа по измеренному значению перепада давления на нем необходимо выполнить следующие действия:

1) Определить текущее значение рабочего расхода газа «Qp», например, по корректору в составе комплекса СГ-ЭК, СГ-ТК (корректоры объема газа ЕК260, ЕК270, ТС210, ТС215, ТС220). Убедиться, что оно находится в диапазоне расходов от $0,2Q_{\max}$ до $Q_{\max}$.

2) Определить текущие значение рабочего давления, например, при помощи корректоров объема газа.

3) Определить текущие значение перепада давления. В случае, когда счетчик установлен в комплексе СГ-ЭК с корректором ЕК270 и преобразователем перепада давления, то данное значение находится в меню «Давление» корректора ЕК270.

Убедиться, что расширенная неопределенность измерения текущего значения перепада давления имеющимся СИ не превышает 2,5%.

Расширенная неопределенность $U'_{\Delta P_{\text{тек}}}$ рассчитывается в соответствии с пунктами 13.1.3, 13.1.4, и в случае применения преобразователя перепада давления корректора ЕК-270 может быть вычислена по формуле (2)

$$U'_{\Delta P_{\text{тек}}} = \gamma_0 \frac{\text{ВПИ}}{\Delta P_{\text{тек}}} \quad (2),$$

где

γ_0 - приведенная погрешность СИ перепада давления, %;

ВПИ - верхний предел измерения СИ перепада давления, Па;

$\Delta P_{\text{тек}}$ – измеренное значение перепада давления, Па.

В случае, если расширенная неопределенность измерения текущего значения перепада давления превышает величину 2,5%, необходимо увеличить расход газа через счетчик до значения, при котором измерение перепада давления будет проводиться с необходимой точностью

4) Вычислить контрольное значение перепада давления ΔP для конкретных рабочих условий в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ Р 8.740-2011:

$$\Delta P = \Delta P_p \left(\frac{\rho_c \cdot P}{\rho_{cp} \cdot P_p} \right) \quad (3),$$

где

ΔP_p - перепад давления на счетчике, определенный из графика, приведенного в Приложении А, Па;

P - давление газа (абсолютное) при конкретных рабочих условиях, МПа. $P = P_{\text{изм}} + P_a$, где $P_{\text{изм}}$ – измеренное избыточное давление, P_a – атмосферное давление;

P_p – значение давления газа при стандартных условиях, для которых регламентированы потери давления (для которых построен график) $P_p = 0,1 \text{ МПа}$ (1 кгс/см^2);

ρ_c – значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях;

ρ_{cp} – значение плотности газа при стандартных условиях, для которых регламентированы потери давления (для которых построен график) $\rho_{cp} = 1,29 \text{ кг/м}^3$;

5) Сделать вывод о техническом состоянии счетчика путем сравнения текущего значения перепада давления с контрольным значением в соответствии с пунктом 12.2.4 ГОСТ Р 8.740 – 2011

Рассмотрим примеры проведения контроля технического состояния счетчиков RVG в составе комплекса СГ-ЭК (корректор ЕК270 с преобразователем перепада давления (ППД)) при следующих рабочих условиях:

1	2
RVG G16, ВПИ=1,6 кПа Расход газа $Q_p = 17,8 \text{ м}^3/\text{ч}$; Давление газа (избыточное) $P = 0,2 \text{ МПа}$; Плотность газа при стандартных условиях $\rho_c = 0,68 \text{ кг/м}^3$.	RVG G160, ВПИ=4 кПа Расход газа $Q_p = 100 \text{ м}^3/\text{ч}$; Давление газа (избыточное) $P = 0,5 \text{ МПа}$; Плотность газа при стандартных условиях $\rho_c = 0,68 \text{ кг/м}^3$.
1. Убедимся, что значение рабочего расхода больше $0,2 Q_{\text{max}}$.	
Значение рабочего расхода газа в обоих случаях больше $0,2 Q_{\text{max}}$.	
2. Вычислим контрольное значение перепада давления на счетчике для заданных рабочих условий по формуле (3).	
$\Delta P = 30 \frac{0,68 \cdot (0,2 + 0,1)}{1,29 \cdot 0,1} \approx 47 \text{ Па},$ при $\Delta P_p = 30 \text{ Па}$ по приложению А	$\Delta P = 112 \frac{0,68 \cdot (0,3 + 0,1)}{1,29 \cdot 0,1} \approx 236 \text{ Па},$ при $\Delta P_p = 112 \text{ Па}$ по приложению А
3. Определяем текущий перепад давления с помощью СИ перепада давления (в случае, если счетчик в составе комплекса СГ-ЭК с ППД, то по корректору ЕК270). Вычисляем расширенную неопределенность измерения данного значения по формуле (2). Сравниваем текущий перепад с контрольным значением ΔP . Рассмотрим несколько случаев.	
а) $\Delta P_{\text{тек}} = 50 \text{ Па}$	а) $\Delta P_{\text{тек}} = 240 \text{ Па}$
$U'_{\Delta P_{\text{тек}}} = 0,1 \frac{1600}{50} = 3,2\% > 2,5\%$ Увеличиваем расход через счетчик до значения не менее $21,3 \text{ м}^3/\text{ч}$, для которого $\Delta P = 64 \text{ Па}$.	$U'_{\Delta P_{\text{тек}}} = 0,1 \frac{4000}{240} = 1,66\% < 2,5\%$ $\Delta P_{\text{тек}} < 1,2 \Delta P$, счетчик работоспособен
—	б) $\Delta P_{\text{тек}} = 302 \text{ Па}$
—	текущее значение перепада входит в диапазон $1,2 \Delta P \leq \Delta P_{\text{тек}} \leq 1,5 \Delta P$ Обратить на счетчик особое внимание при следующей проверке, т.к. возможно скоро он будет нуждаться в обслуживании или ремонте.
—	в) $\Delta P_{\text{тек}} = 400 \text{ Па}$

1	2
—	текущее значение перепада входит в диапазон $1,5\Delta P \leq \Delta P_{\text{тек}} \leq 1,8\Delta P$ Провести анализ предыдущих проверок перепада давления на этом счетчике или изучить данные архива. Если при предыдущих проверках или в последних записях архива измеренное значение перепада не находилось вблизи допустимого значения, то возможно временное загрязнение полости счетчика, которое может вскоре самоустраниться. Необходимо провести дополнительный контроль перепада давления на счетчике через небольшой промежуток времени (3-5 дней): если перепад на счетчике газа не уменьшился, то принять решение о необходимости проведения технического обслуживания или ремонта счетчика; если перепад на счетчике вернулся в границы допустимых значений, то счетчик считается работоспособным.
—	в) $\Delta P_{\text{тек}} = 450 \text{ Па}$
—	Текущее значение перепада на счетчике превышает контрольное значение больше чем на 80% ($\Delta P_{\text{тек}} > 1,8\Delta P$). Счетчик газа требует технического обслуживания или ремонта.

2.8 Действия персонала при нештатных ситуациях

Нештатная ситуация характеризуется моментом внезапной остановки счетчика или появлением постороннего шума или стука, нехарактерного для нормальной его работы.

Причинами возникновения таких ситуаций, как правило, являются:

- срабатывание электромагнитного клапана, установленного на входе в котельную, из-за выключения электричества, загазованности, проведения плановых работ и так далее;
- некорректного запуска счетчика в период пусконаладочных работ;
- попадания в счетчик твердых частиц, мусора и так далее.

При направлении счетчика в ремонт, для выявления конкретных причин выхода счетчика из строя и выработки рекомендаций по его правильной эксплуатации, необходимо прикладывать следующие документы:

- паспорт на изделие;
- акт ввода в эксплуатацию;
- акт забракования на месте установки;
- сопроводительное письмо с описанием характера дефекта, событий, которые предшествовали нештатной ситуации, рабочих условий работы счетчика (давление, расход газа, температура);
- по возможности, прилагать схему монтажа счетчика с указанием характеристик газового оборудования.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

После монтажа счетчика в трубопровод, перед вводом его в эксплуатацию, в крышки счётчика необходимо залить масло.

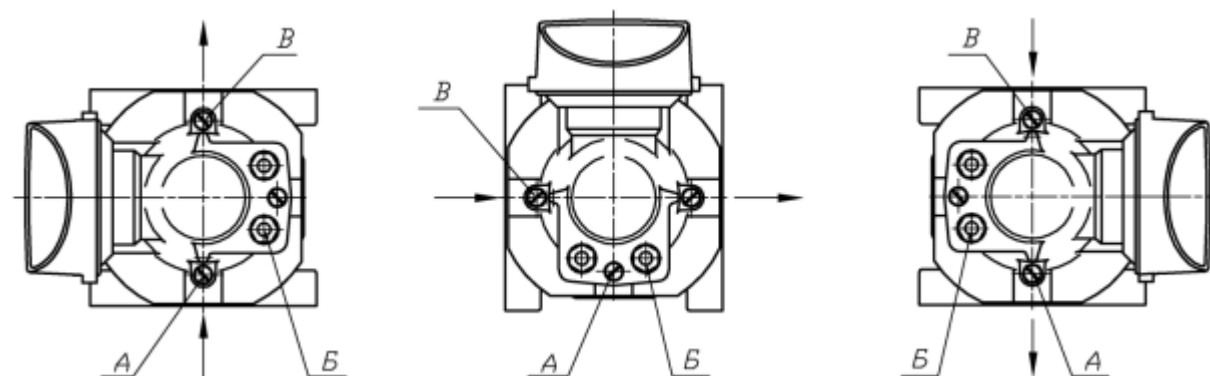
Внимание! При заливке масла счетчик не должен находиться под давлением.

Рекомендуемые сорта масел:

Shell Morlina Oil 10, Addinol Arctic Fluid 5606, Shell Morlina S2 BL 10, Shell Tellus S2 V15, либо другое подобное минеральное масло, не содержащее смол и кислот, с вязкостью не более 30 сСт при температуре 40⁰С и точкой затвердевания ниже минус 50⁰С.

В процессе испытаний в условиях предприятия-изготовителя в счетчик могло быть залито масло, поэтому на маслоуказательных стеклах счетчика в состоянии поставки могут быть следы (мениски) масла.

На крышках редуктора и синхронизатора счетчика, как показано на рисунке 15, имеются по два отверстия для заливки масла, герметично закрытых резьбовыми пробками «В», по одному отверстию для слива масла «А». На крышке редуктора, дополнительно, расположены два маслоуказательных стекла «Б», показанные на рисунке 15.



Поз.1

Поз.2

Поз.3

Рисунок 15 В- заливное отверстие; Б- маслоуказательное стекло; А- сливное отверстие

Поз.1 - направление потока вертикальное (снизу - вверх)

Поз.2 - направление потока горизонтальное (слева - направо)

Поз.3 - направление потока вертикальное (сверху - вниз)

Масло плавно заливается из флакона, входящего в комплект поставки счётчика, в одну из крышек, при этом масло в другую крышку переливается через масляные каналы, проходящие через корпус счетчика. В таблице 9 приведен необходимый объем масла для заливки в счетчик перед вводом его в эксплуатацию и при замене масла, в зависимости от расположения счетчика и его типоразмера. Не допускается заливать масло больше установленных норм, которые указаны в таблице 9. Если, при этом, уровень масла не виден в маслоуказательном стекле в соответствии с рисунком 16 это значит, что счетчик установлен с нарушением требований к расположению счетчика при его установке в трубопровод согласно Приложению Ж.

Таблица 9

Установка счетчика	Объем масла, мл	
	Для G16 – G65, G100	Для G160, G250, G400
Горизонтальная	70	210
Вертикальная	150	520

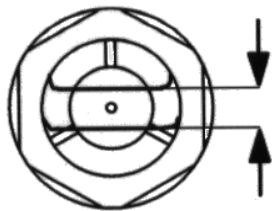


Рисунок 16- Допустимый уровень масла

При первой заливке масла и последующих доливках во время технического обслуживания его уровень не должен превышать середины маслоуказательного стекла в соответствии с рисунком 16. Перелив масла приводит к попаданию его в измерительную камеру. После заливки масла необходимо вернуть и затянуть резьбовые пробки «В» для обеспечения герметичности. Провести испытания на герметичность счётчика при рабочем давлении.

Интервал между проверками уровня масла зависит от индивидуальных условий эксплуатации счетчика и количества прошедшего через него газа. Как правило, контроль уровня масла производят через 6 месяцев после пуска. Понижение уровня масла в этот период не является технической неисправностью счетчика, а свидетельствует об индивидуальных особенностях монтажа и эксплуатации. Возможными причинами понижения уровня масла в этот период являются следующие:

- понижение уровня масла происходит из-за быстрого изменения давления и расхода газа. Для предотвращения резкого изменения расхода и давления рекомендуется установить предохранительные шайбы в соответствии с приложением И;

- понижение уровня масла по причине его перелива в измерительную камеру счетчика, при несоблюдении требований к расположению счетчика при его установке в трубопровод в соответствии с приложением Ж.

В любом случае счетчик работает без каких-либо отклонений, даже с пониженным уровнем масла, пока через него проходит чистый газ и его работа соответствует требованиям настоящего Руководства по эксплуатации.

Перед демонтажем счётчика из трубопровода и транспортировкой масло из счетчиков должно быть слито.

4 ХРАНЕНИЕ

Счетчики в упакованном виде должны храниться при соблюдении условий хранения В3 по ГОСТ Р 52931.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

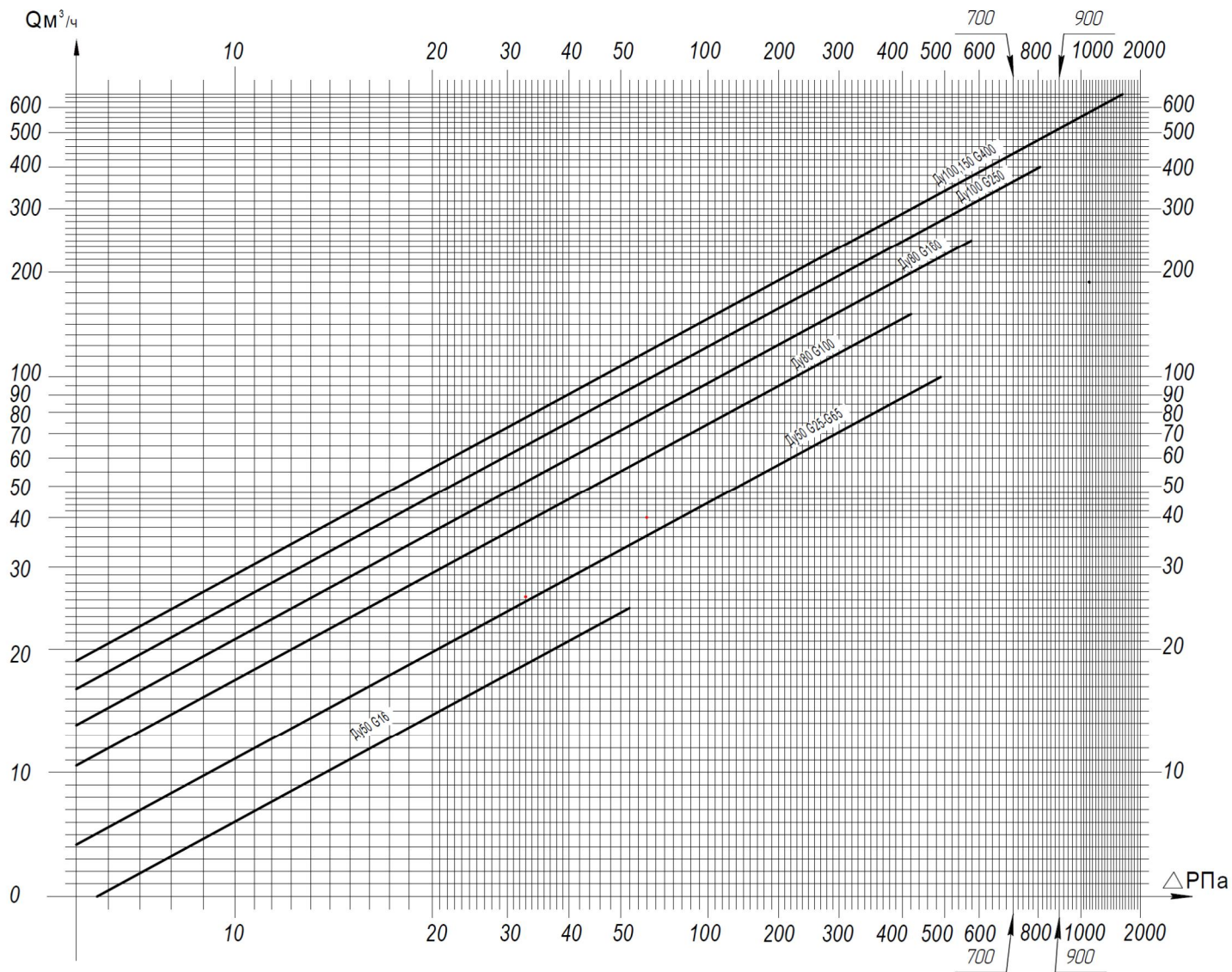
Упакованные счетчики могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта с соблюдением условий группы Д3 по ГОСТ Р 52931.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспорте должен исключать возможность перемещения.

Приложение А (обязательное)

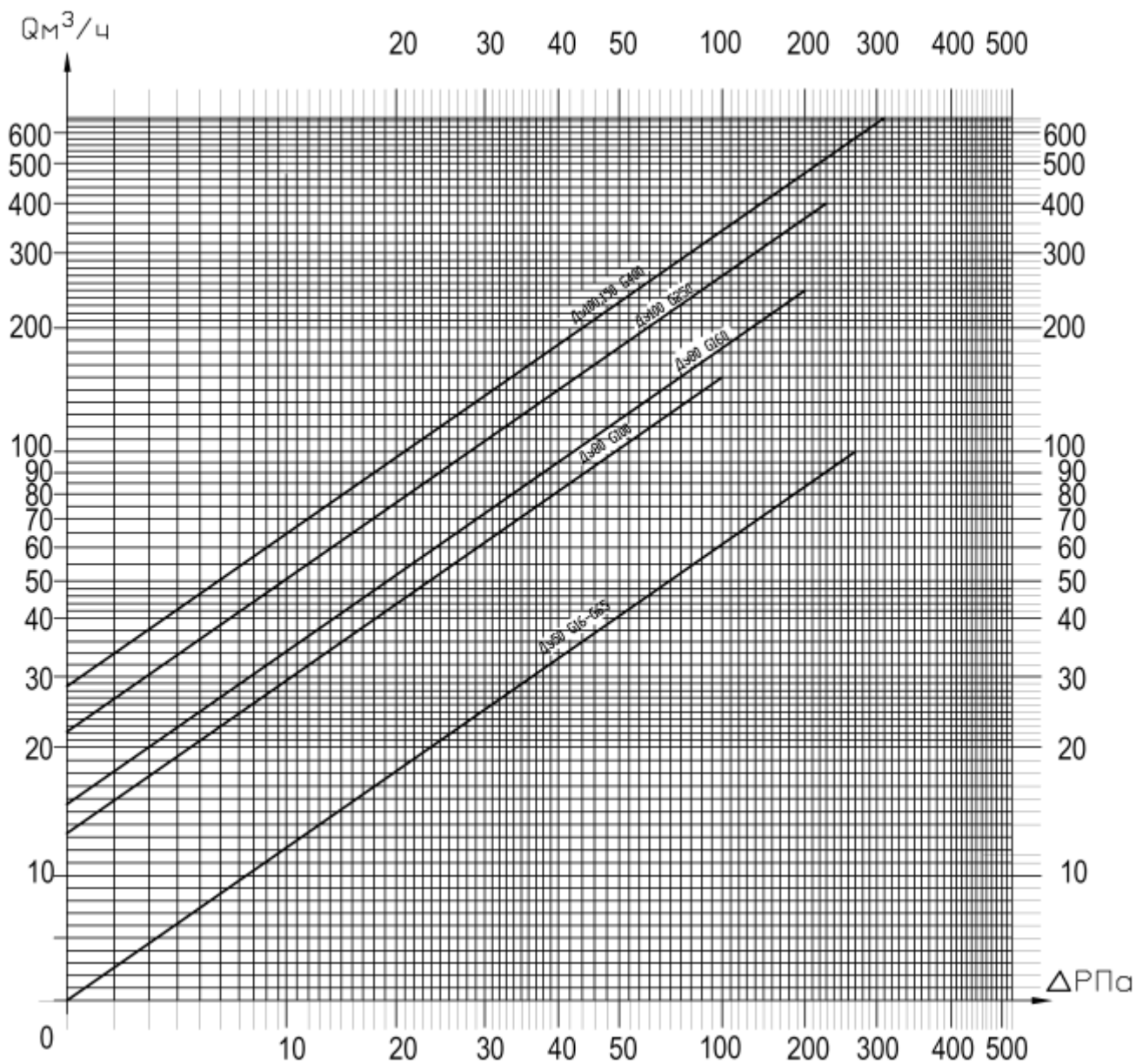
Зависимость перепада давления на счетчиках газа ротационных RVG от расхода газа



Графики приведены для воздуха с плотностью $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ при давлении близком к атмосферному.

Приложение Б
(обязательное)

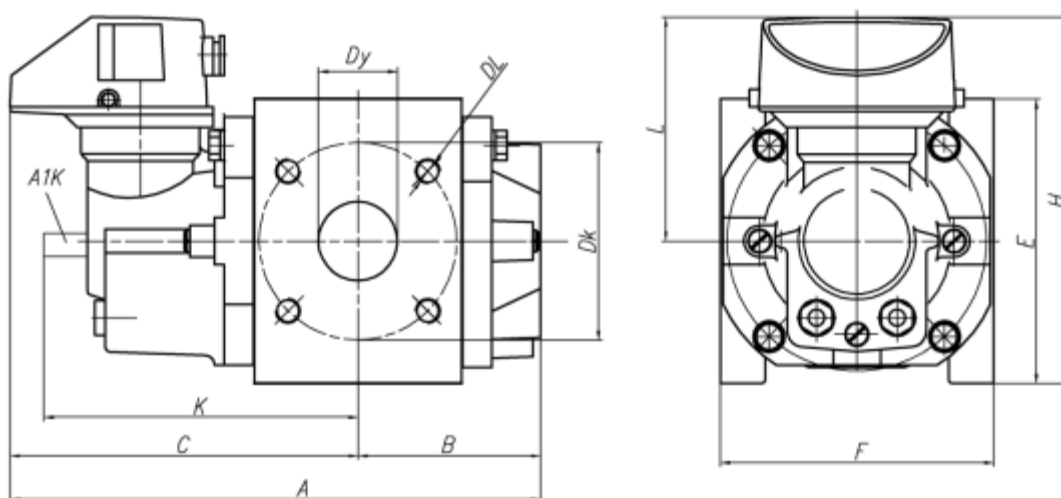
Зависимость перепада давления на фильтрах конических сетчатых от расхода газа



Графики приведены для воздуха с плотностью $\rho = 1,29 \text{ кг/м}^3$ при давлении близком к атмосферному.

Приложение В
(обязательное)

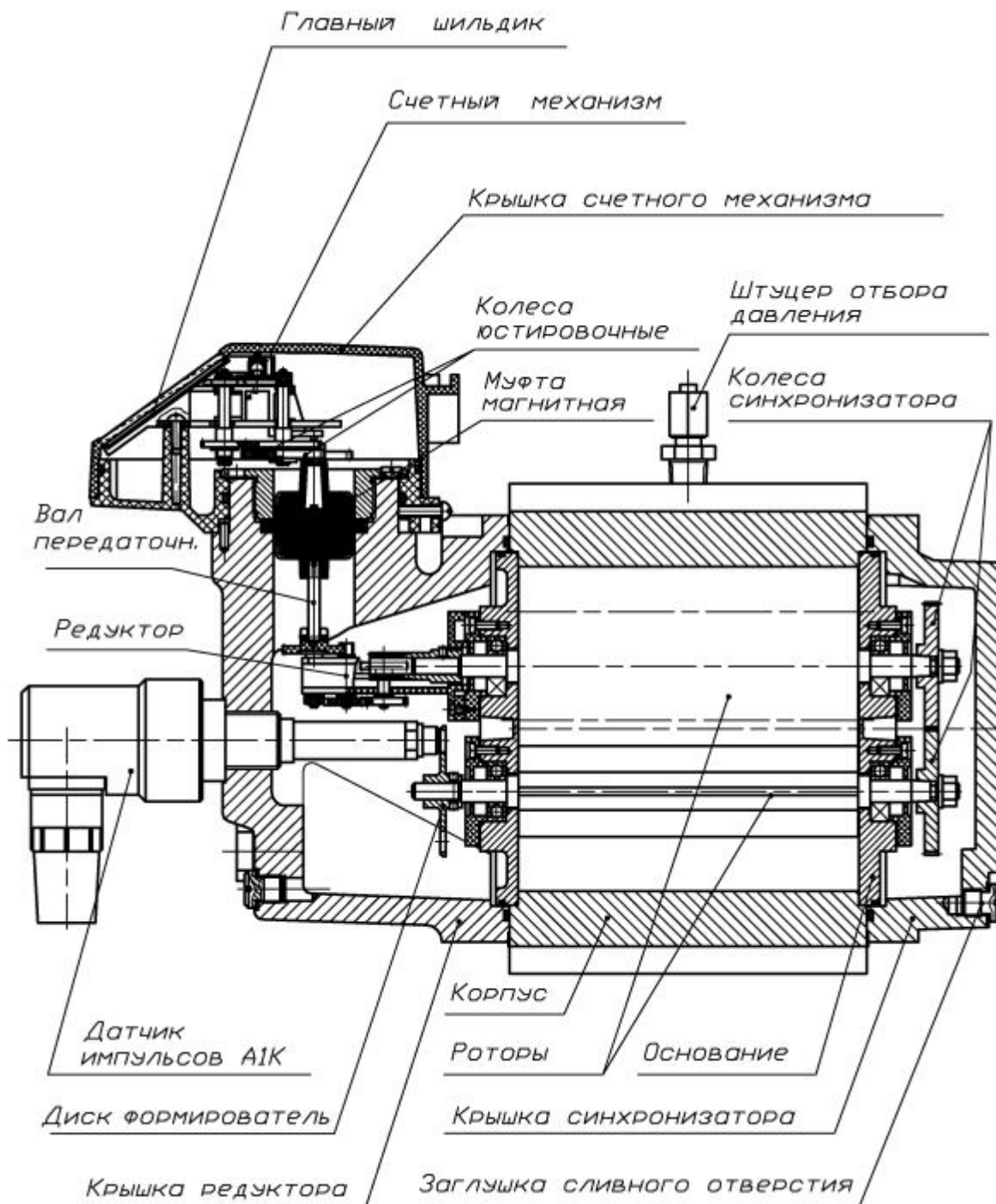
Габаритные размеры и масса счётчиков газа ротационных RVG



Размеры, мм												Масса, кг
Типоразмер	Dy	Dk	DL	A	B	C	E	F	H	K	L	
G16–G65	50	125	4xM16	335	115	220	180	171	228	240	141	12
G100	80	160	8xM16	435	165	272	180	171	228	290	141	16
G160	80	160	8xM16	469	189	280	220	241	278	298	168	33
G250	100	180	8xM16	529	219	310	220	241	278	328	168	39
G400	100	180	8xM16	660	290	370	285	260	308	421	168	50
G400	150	240	8xM20	660	290	370	285	260	308	421	168	56.5

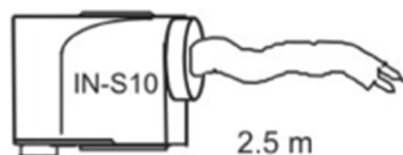
Приложение Г
(обязательное)

Конструктивное исполнение счетчика



Приложение Д (обязательное)

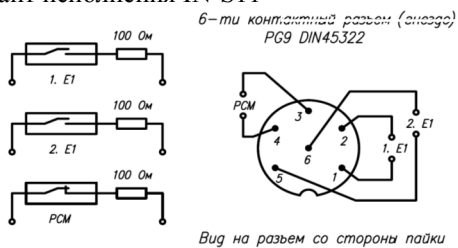
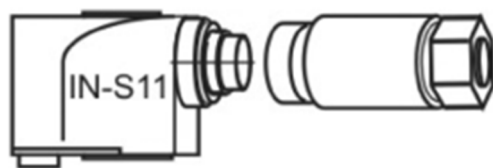
1 Схема распайки низкочастотного датчика E1



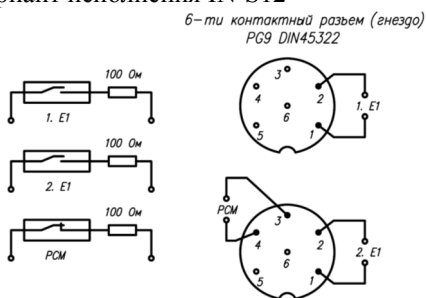
1. Вариант исполнения IN-S10



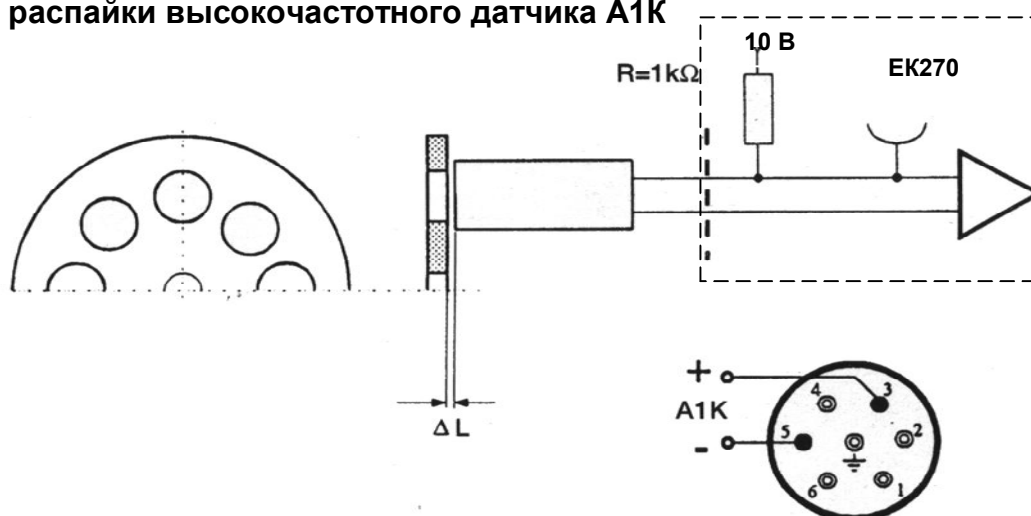
2. Вариант исполнения IN-S11



3. Вариант исполнения IN-S12



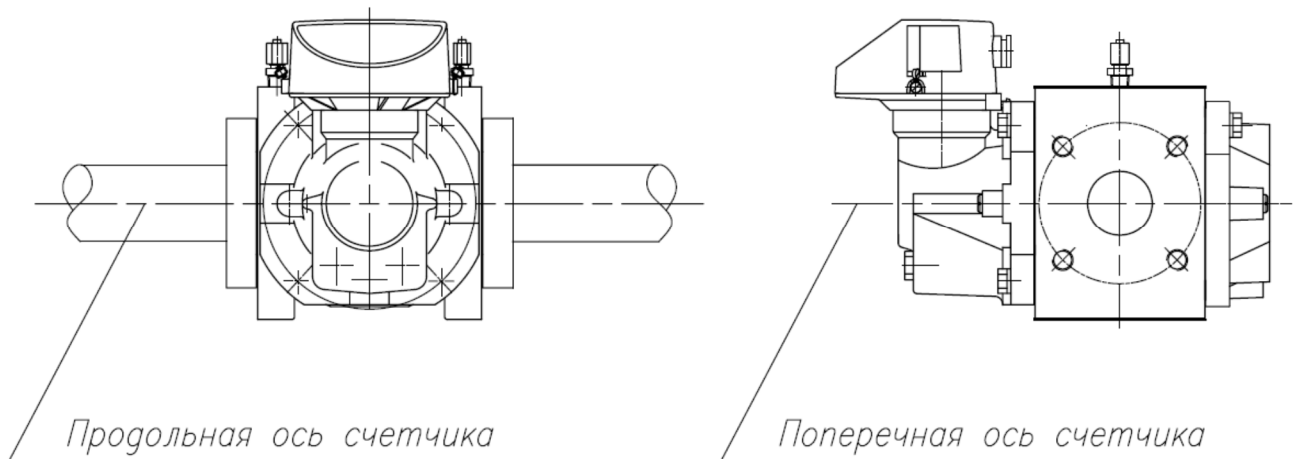
2 Схема распайки высокочастотного датчика A1K



Приложение Ж
(обязательное)

Требования к расположению счетчика RVG при его установке в трубопровод

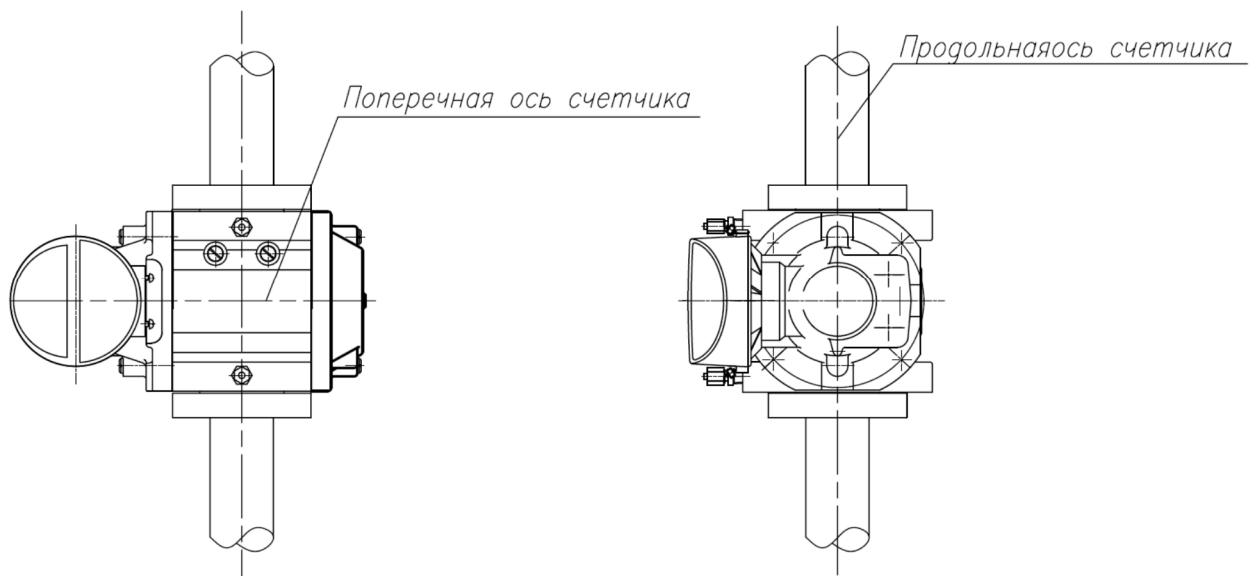
Горизонтальное расположение



При горизонтальном расположении счетчика RVG допустимое отклонение осей от горизонтальной плоскости:

- продольной оси не более $\pm 4^\circ$;
- поперечной оси не более $\pm 1^\circ$

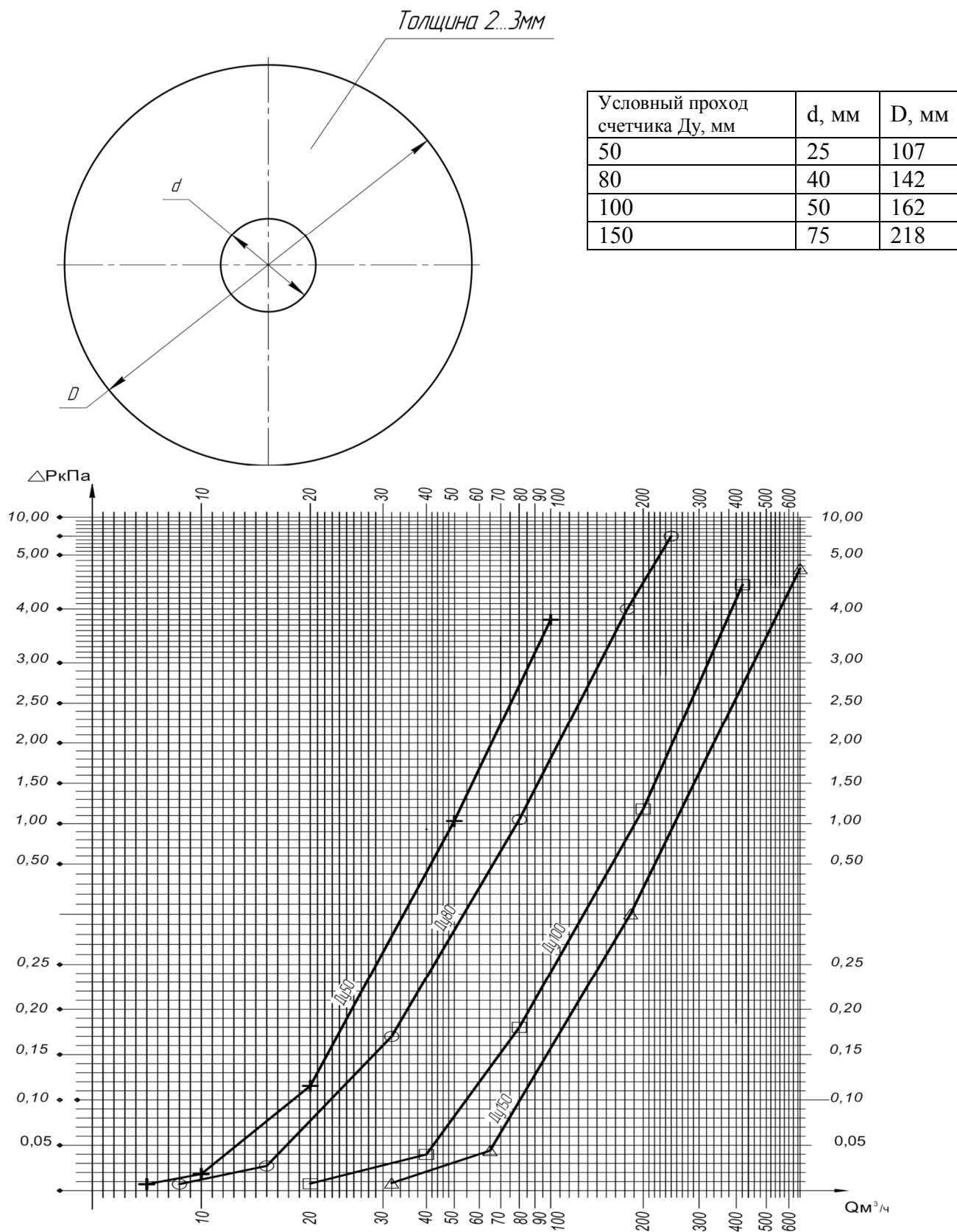
Вертикальное расположение



При вертикальном расположении счетчика RVG допустимое отклонение поперечной оси от горизонтальной плоскости не более $\pm 1^\circ$ и продольной оси не более $\pm 4^\circ$ от вертикали.

Приложение II (обязательное)

Предохранительная шайба для счетчиков RVG типоразмера G16-G400



Зависимость перепада давления на предохранительной шайбе от расхода газа

Приложение К (рекомендуемое)

Методика выбора счетчика RVG

Процедура выбора типоразмера счетчика приведена в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 8.740-2011 показана на примере при следующих данных.

Расход газа, приведенный к стандартным условиям, некоторого источника потребления газа, например котельной

$$Q_{min} = 135,85 \text{ м}^3/\text{ч}$$
$$Q_{max} = 543,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Избыточное давление газа в газопроводе в месте установки счетчика RVG

$$P_{и min} = 0,3 \text{ МПа};$$
$$P_{и max} = 0,6 \text{ МПа}$$

Минимальная и максимальная температура газа

$$t_{min} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$
$$t_{max} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Решение:

1. Минимальный и максимальный рабочие расходы газа Q_p через счетчик определяется по формуле:

$$Q_{p min} = Q_{min} \frac{T_{min} \cdot p_c}{T_c \cdot P_{max}}; \quad (\text{К. 1})$$

$$Q_{p max} = Q_{max} \frac{T_{max} \cdot p_c}{T_c \cdot P_{min}}; \quad (\text{К. 2})$$

где p_c и T_c – стандартные давления и температура, $p_c = 0,101325 \text{ МПа}$, $T_c = 293,15 \text{ К}$;

P_{min} и T_{max} – минимальное абсолютное давление газа и максимальная термодинамическая температура газа, соответствующие максимальному потреблению газа,

$$p_{min} = P_{и min} + p_c, \quad T_{max} = 273,15 + t_{max};$$

P_{max} и T_{min} – максимальное абсолютное давление газа и минимальная термодинамическая температура газа, соответствующие минимальному потреблению газа,

$$p_{max} = P_{и max} + p_c, \quad T_{min} = 273,15 + t_{min};$$

2. Минимальный и максимальный рабочие расходы газа через счетчик будут:

$$Q_{p min} = 135,85 \frac{273,15 \cdot 0,101325}{293,15 \cdot 0,701325} = 18,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{p max} = 543,4 \frac{298,15 \cdot 0,101325}{293,15 \cdot 0,401325} = 139,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3. По таблице «Основные технические характеристики счетчиков RVG» выбирается счетчик G100 с диапазоном измерения 1 : 30, у которого

$$Q_{min} = 5 \text{ м}^3/\text{ч}$$
$$Q_{max} = 160 \text{ м}^3/\text{ч}$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.29.011.A № 40458

Действительно до
" 01 " августа 2015 г.

Настоящее свидетельство удостоверяет, что на основании положительных
результатов испытаний утвержден тип счетчиков газа ротационных RVG

.....
наименование средства измерений
ООО "ЭЛЬСТЕР Газэлектроника", г. Арзамас Нижегородской обл.
.....
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под
№ 16422-10 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему
свидетельству.

Заместитель
Руководителя



В.Н.Крутиков

" 08 " 09 20 10 г.

Продлено до

" " г.

Заместитель
Руководителя

" " 20 г.

400458



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-051899

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Счетчики газа согласно перечню в приложении
к настоящему разрешению.

Код ОКП (ТН ВЭД ТС): Согласно приложению.

Изготовитель (поставщик): Общество с ограниченной ответственностью
"ЭЛЬСТЕР Газэлектроника" (Нижегородская обл., г. Арзамас,
ул. 50 лет ВЛКСМ, 8а).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация, заключение
экспертизы промышленной безопасности АНО СП "АКАДЕММАШ"
№ 301/11-13 от 25.11.2013 г. (рег. № 01-ТУ-07076-2013).

Условия применения:

1. Соблюдение требований законодательства Российской Федерации в области промышленной безопасности.
2. Соблюдение требований технических условий и стандартов на изготовление технических устройств.
3. Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатация в соответствии с требованиями норм и правил промышленной безопасности.

Срок действия разрешения: до 26.12.2018

Дата выдачи: 26.12.2013



Заместитель руководителя
С.Г. Радионова

А В 032540

ПРИЛОЖЕНИЕ

к разрешению № РРС 00-051899 от 26.12.2013
(без разрешения недействительно)

ПЕРЕЧЕНЬ

разрешенных к применению технических устройств:

1. **Счетчики газа ротационные RVG** по ЛГТИ.407273.001 ТУ.
Код ОКП: 42 1312.
2. **Счетчики газа ротационные RABO** по ЛГТИ.407273.002 ТУ.
Код ОКП: 42 1312.
3. **Счетчики газа турбинные TRZ** по ЛГТИ.407221.007 ТУ.
Код ОКП: 42 1322.
4. **Счетчики газа объемные диафрагменные ВК-G**
по ЭРГП.407269.000 ТУ, ГОСТ Р 50818-95.
Код ОКП: 42 1312.
5. **Счетчики газа объемные диафрагменные ВК-GT**
по ЭРГП.407269.100 ТУ, ГОСТ Р 50818-95.
Код ОКП: 42 1312.



Заместитель руководителя
С.Г. Радионова

А В 079398

ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ТС RU C-RU.ГБ06.В.00554

Серия RU № 0190178

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики
ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»)

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская область, Солнечногорский район,
городское поселение Менделеево; телефон/факс +7 (495) 526-63-03; e-mail: ilvsi@vniiftri.ru
Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11ГБ06 от 25 апреля 2013 выдан Росаккредитацией

ЗАЯВИТЕЛЬ ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

Адрес: Россия, 607220, Нижегородская область, город Арзамас, улица 50 лет ВЛКСМ, дом 8а
ОГРН: 1025201342440; телефон: (83147)7-98-14; факс: (83147)3-54-41; e-mail: info.ege@elster.com

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

Адрес: Россия, 607220, Нижегородская область, город Арзамас, улица 50 лет ВЛКСМ, дом 8а

ПРОДУКЦИЯ

Счетчики газа RVG, RABO, TRZ

Технические условия ТУ 4213-024-48318941-98 (ЛГТИ.407273.001 ТУ), ТУ 4213-036-48318941-2013
(ЛГТИ.407273.002 ТУ), ТУ 4213-029-48318941-2005 (ЛГТИ.407221.007 ТУ)

Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ТС 9028 10 000 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011
«О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- 1 Протокол испытаний № 15.1997 от 06.04.2015
ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ» (№ РОСС RU.0001.21ИП09 до 27.04.2015)
- 2 Акт о результатах анализа состояния производства от 17.06.2014
- 3 Сертификат соответствия СМК № РОСС RU.ИК01.К00165 срок действия до 19.09.2015

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Условия и сроки хранения, срок службы (годности) - в соответствии с ТУ 4213-024-48318941-98,
ТУ 4213-036-48318941-2013, ТУ 4213-029-48318941-2005. Сертификат действителен с Приложением на
бланке № 0200378 и Эк-приложением на четырех листах. Схема сертификации 1с.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 22.04.2015 **ПО** 21.04.2020 **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)

Г.Е. Епихина
(инициалы, фамилия)

Н.Ю. Мирошникова
(инициалы, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ

К СЕРТИФИКАТУ СООТВЕТСТВИЯ № TC RU C-RU.ГБ06.B.00554

Серия RU № 0200378

Сведения о продукции, обеспечивающие ее идентификацию

Сертификат соответствия распространяется на счетчики газа RVG, RABO, TRZ. Наименование счетчиков газа, маркировка взрывозащиты, технические условия и код ОК 005 (ОКП) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование счетчика газа	Маркировка взрывозащиты	Технические условия	Код ОК 005 (ОКП)
Счетчики газа ротационные RVG	1ExibIIBT4 X	ТУ 4213-024-48318941-98 (ЛГТИ.407273.001 ТУ)	42 1312
Счетчики газа ротационные RABO	1ExibIIBT4 X	ТУ 4213-036-48318941-2013 (ЛГТИ.407273.002 ТУ)	42 1312
Счетчики газа турбинные TRZ	1ExibIIBT4 X	ТУ 4213-029-48318941-2005 (ЛГТИ.407221.007 ТУ)	42 1322

Обеспечение взрывозащиты

Счетчики газа RVG, RABO, TRZ в части взрывозащиты соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 30852.0-2002 (МЭК 60079-0:1998), ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999).

Особые условия эксплуатации

1 Знак «X», стоящий после маркировки взрывозащиты счетчиков газа RVG, RABO, TRZ, означает, что при эксплуатации во взрывоопасной зоне счетчики газа предназначены для работы с датчиками импульсов EI, AIK, AIS, AIR, R300 в составе электронных корректоров объема газа ЕК260, ЕК270, ТС210, ТС215, ТС220, имеющих искробезопасные электрические цепи уровня «ia» или «ib» по ГОСТ 30852.10-2002 (МЭК 60079-11:1999) и искробезопасные параметры, соответствующие условиям применения электрооборудования подгрупп IIA и IIB во взрывоопасной зоне.

2 Не допускается применение счетчиков газа RVG, RABO, TRZ для измерения объемов кислорода, водорода и пара.



Руководитель (уполномоченное
лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор)
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

(подпись)

Г.Е. Епихина

(инициалы, фамилия)

Н.Ю. Мирошникова

(инициалы, фамилия)

ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

ул. 50 лет ВЛКСМ, 8а, Арзамас, Нижегородская обл., 607220, Россия

Тел.:(831-47) 7-98-01; 7-98-02 Факс: (831-47) 7-22-41

E-mail: info.ege@elster.com <http://www.gaselectro.ru>