

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Ультразвуковые технологии ВЭК»

_____ В.И. Петрунко

«25» января 2017г.

**Счетчик газа ультразвуковой
ZOND-UST**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ZOND-UST 4213-001-17001995-2017РЭ

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа счетчика	4
2 Использование по назначению	14
3 Техническое обслуживание	18
4 Ремонт	20
5 Хранение	22
6 Транспортировка	23
7 Утилизация	24
8 Поверка	25
Приложение А	26
Приложение Б	28
Приложение В	29
Приложение Г	30
Приложение Д	32
Приложение Е	38
Приложение Ж	40
Приложение И	41
Страница регистрации изменений	43

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST (далее – счетчик), изготовленный по ТУ 4213-001-17001995-2014 (далее – ТУ).

В РЭ приведены технические характеристики счетчика, информация по конструкции, принцип работы, указания по монтажу и техническому обслуживанию, которые необходимы для его надежной и безопасной эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКА

1.1 Назначение счетчика

1.1.1 Счетчик предназначен для измерения объема природного газа (далее – газ) в рабочих условиях с физико-химическими показателями по ГОСТ 5542-87, воздуха, азота, а также других неагрессивных газов, протекающих по трубопроводам круглого сечения при учете газа, в том числе коммерческого, в составе узла учета газа с корректором объема газа.

1.1.2 Счетчик обеспечивает длительную непрерывную работу и относится к одноканальным изделиям, которые ремонтируются на предприятии–изготовителе.

1.1.3 Счетчик устанавливается во взрывоопасных зонах согласно ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, которые регламентируют применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, где возможно создание смесей горючих газов с воздухом категории ПА.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Счетчик в зависимости от значения максимального объемного расхода имеет следующие типоразмеры: G160, G250, G400, G650, G1000, G1600, G2500, G4000 (в соответствии с таблицей 1).

1.2.2 Счетчики имеют следующие исполнения:

а) в зависимости от места расположения преобразователя температуры

А – устанавливается в корпусе счетчика;

В – устанавливается на выходном прямом участке.

б) в зависимости от направления потока:

– ЛП – направление потока газа слева направо;

– ПЛ – направление потока газа справа налево.

По стойкости к климатическим факторам счетчик относится к группе исполнения С4 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008, исполнению У и категории размещения 3.1 в соответствии с ГОСТ 15150-69, в тоже время стойким к воздействию:

- окружающего воздуха в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °С;

- измеряемой среды от минус 30 до плюс 50 °С;

Счетчик по группе исполнения С4 может эксплуатироваться в помещении с нерегулируемыми климатическими условиями или под навесами.

1.2.3 Корпус счетчика обеспечивает его работу при максимальном рабочем избыточном давлении 1,6 МПа.

Внимание! При заказе необходимо обязательно согласовывать с производителем значение максимального рабочего давления, при котором будет эксплуатироваться счетчик.

1.2.4 Потери давления при максимальном объемном расходе воздуха с плотностью 1,2 кг/м³ не превышают 100 Па.

1.2.5 Порог чувствительности счетчика не превышает значения $0,33q_{v \min}$.

1.2.6 Нормированные значения максимального ($q_{v \max}$), переходного (q_{vt}) и минимального ($q_{v \min}$) объемных расходов для разных типоразмеров счетчика приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры счетчика

Обозначение счетчика	Обозначение типоразмера	Диаметр условного прохода	$q_{v \max}$, м ³ /ч	q_{vt} , м ³ /ч	$q_{v \min}$, м ³ /ч
ZOND-UST	G160	80	250	12,5	1,6
	G250	100	400	20	2,5
	G400	100	650	32,5	4
	G650	150	1000	50	6,5
	G1000	150	1600	80	10
	G1600	200	2500	125	16
	G2500	200	4000	200	25
	G4000	300	6500	325	40

1.2.7 Границы допустимой относительной погрешности измерения объема газа счетчиком не превышают значений:

- +/- 1,0 % в диапазоне объемных расходов $q_{vt} \leq q_v < q_{v \max}$;
- +/- 2,0 % в диапазоне объемных расходов $q_{v \min} \leq q_v < q_{vt}$.

1.2.8 Объем газа, который протекает через счетчик в прямом направлении, указанном стрелкой на корпусе, отображается в соответствующей строке основного меню индикатора счетчика.

1.2.9 При протекании газа в обратном направлении, указанному стрелкой на корпусе счетчика, показания объема газа в соответствующей строке основного меню индикатора не изменяются. При этом на индикаторе отображается соответствующий символ (Приложение И). Изменение значения измеренного объема газа не происходит.

Объем газа, который протекает через счетчик с активированной функцией реверса в направлении, обратном к указанному стрелкой на корпусе, отображается в соответствующей строке основного меню индикатора счетчика (Приложение И).

1.2.10 Счетчик обеспечивает хранение параметров, введенных в него при выпуске из производства, и суммарное значение измеренного объема газа в энергонезависимой памяти не менее 10 лет, в том числе при отключенном питании. При повторном включении питания индикатора

тор отображает значение объема газа, сохраненное прежде. Значение измеренного объема газа записывается в память счетчика 1 раз в час.

1.2.11 Параметры, которые влияют на вычисление объема газа, вводятся в память счетчика предприятием-изготовителем или сервисным центром во время поверки и они защищены паролем (паролями) от несанкционированного вмешательства. Значение этих параметров включены в контрольную сумму, отображенную в соответствующей строке основного меню (символом СУ – сумма), по которой можно определить факт изменения параметров счетчика. Количество входов (вмешательств) в меню счетчика также фиксируется счетчиком в соответствующей строке основного меню (символом ПАР – пароль). Значение контрольной суммы и количество входов в меню счетчика должны соответствовать последним значениям, зафиксированным в формуляре «Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST. Формуляр ZOND-UST 4213-001-17001995ФО» (далее – ФО).

1.2.12 Счетчик преобразовывает значение объема газа, который протекает через него, в импульсные выходные сигналы, которые передаются через гальванически развязанный выход на корректор объема газа или поверочный стенд. Длительность импульса не менее 50 мс. Диапазон напряжений, прикладываемых к выходным контактам, находится в интервале от 3 В до 30 В. Максимальная частота прохождения импульсов не более 2,0 Гц.

При передаче результатов измерения объема газа в зависимости от типоразмера счетчика один импульс соответствует следующим значениям объема газа:

- для типоразмеров от G160 до G400 – 1 имп = 0,1 м³;
- для типоразмеров от G650 до G4000 – 1 имп = 1 м³.

Подключение счетчика к внешним устройствам через разъем импульсного выхода должно осуществляться по схеме, приведенной в приложении В.

1.2.13 Местные сопротивления трубопроводов и запорной арматуры не влияют на погрешность измерения объема счетчика при наличии прямолинейных участков трубопроводов, которые отвечают следующим условиям по их длине согласно приложения Г.

1.2.14 Габаритные, присоединительные размеры и масса счетчика в зависимости от его типоразмера соответствуют значениям, которые приведены в приложении А. Места пломбировки счетчика, приведены в приложении Б.

1.2.15 Монтаж счетчика на трубопровод, в зависимости от исполнения и типоразмера, выполняется с помощью фланцев по ГОСТ 12820-80 и ГОСТ 12821-80.

1.2.16 Счетчик может устанавливаться на горизонтальном или вертикальном участке трубопровода. Отклонение от горизонтали и вертикали не влияет на метрологические и эксплуатационные характеристики счетчика.

1.2.17 На верхней панели измерительно-вычислительного блока (далее – ИВБ) счетчика расположен восьмиразрядный жидкокристаллический индикатор (далее – индикатор), который

предназначен для отображения результатов измерения объема газа и других параметров счетчика (Приложение 3).

Информационная емкость индикатора счетчика при измерении объема газа для разных типоразмеров отвечает следующим значениям:

- 9999999,9 м³ – для типоразмеров счетчиков от G160 до G400;
- 99999999 м³ – для типоразмеров счетчиков от G650 до G4000.

При переполнении индикатора счетчик автоматически начинает отсчет объема газа с нуля.

1.2.18 Электропитание счетчика осуществляется от одной литиевой батареи большой емкости, установленной под крышкой ИВБ, что обеспечивает работоспособность счетчика на протяжении не менее трех лет после установки в счетчик. При снижении напряжения литиевой батареи на индикаторе счетчика появляется соответствующий символ (Приложение И). При проведении периодической поверки счетчика необходимо проводить замену литиевой батареи.

1.2.19 Счетчик является стойким к влиянию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм и относится к группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.20 Счетчик является стойким к влиянию электромагнитных помех согласно ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006). Счетчик является стойким к влиянию постоянных магнитов.

1.2.21 Степень защиты счетчиков от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц отвечает исполнению IP65 по ГОСТ 14254-96.

1.2.22 Лакокрасочные покрытия счетчика отвечают классу V по ГОСТ 9.032-74.

1.3 Маркирование и пломбирование

1.3.1 Маркирование счетчика выполняется согласно конструкторской документации предприятия-изготовителя и сохраняет четкость изображения на протяжении всего срока службы счетчика.

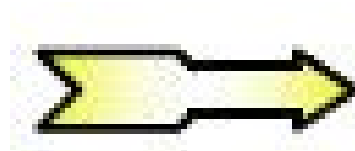
1.3.2 Маркировка счетчика содержит следующие данные:

- знак утверждения типа по ПР 50.2.107-09;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика;
- наименование счетчика и обозначение типоразмера;
- обозначение месторасположения преобразователя температуры;
- максимальное рабочее избыточное давление счетчика, МПа;
- максимальный объемный расход, м³/ч;
- минимальный объемный расход, м³/ч;
- значение импульса исходного сигнала, м³;
- рабочий диапазон температур измеряемой среды, «минус 30 ≤ t_a ≤ плюс 50 °С»;

- маркирование взрывозащиты, «IExibIIAT4 Gb X»;
- степень защиты счетчика по ГОСТ 14254-96, «IP65»;
- надпись «Изготовлено в России»;
- порядковый номер счетчика и год его выпуска.

1.3.3 Дополнительно на корпусе счетчика нанесены следующие знаки:

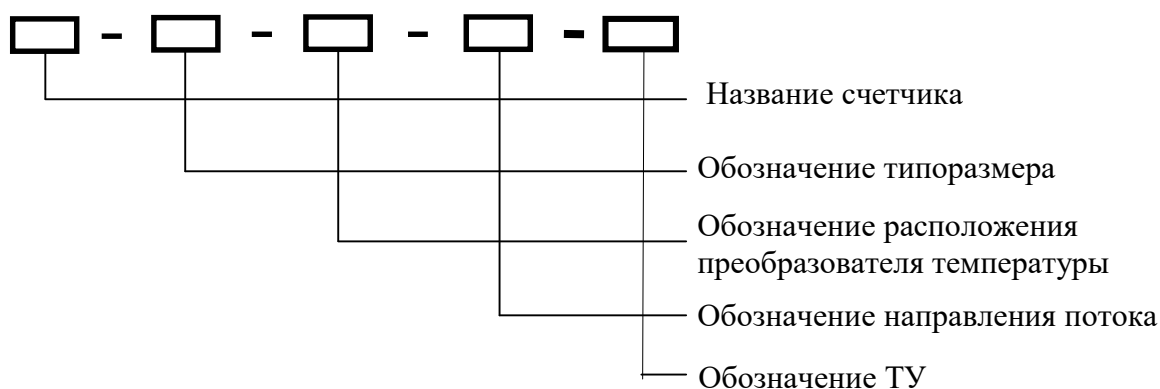
- стрелка, которая указывает прямое направление потока газа;



- обозначение зажима заземления



1.3.4 Структура записи обозначения счетчика при заказе:



Пример обозначения счётчика при заказе:

Счётчик газа ультразвуковой ZOND-UST – G160 – А - ЛП – ТУ 4213-001-17001995-2014.

Счётчик газа ультразвуковой ZOND-UST – G650 – В - ПЛ – ТУ 4213-001-17001995-2014.

Счётчик газа ультразвуковой ZOND-UST – G4000 – А - ЛП – ТУ 4213-001-17001995-2014.

Типоразмер счетчика выбирается в зависимости от характеристик газопотребляющего оборудования.

Места пломбирования счетчика приведены в приложении Б.

1.4 Требования по надежности

1.4.1 Счетчик относится к изделиям вида 1, которые восстанавливаются согласно ГОСТ 27.003-90.

1.4.2 Срок службы счетчика – не менее 12 лет.

Критерием экономической целесообразности восстановления работоспособности счетчика есть сопоставление стоимости ремонта и цены нового счетчика.

1.4.3 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации в соответствии с РЭ.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня введения счетчика в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня изготовления.

Гарантийный срок хранения счетчика – 6 месяцев со дня отгрузки предприятием-изготовителем, после чего счетчик необходимо протестировать и выполнить зрительный контроль на внешние повреждения.

Счетчик, в котором во время гарантийного срока будет выявлено несоответствие требованиям ТУ, заменяется другим или ремонтируется предприятием-изготовителем.

Гарантийные обязательства изготовителя прекращаются в следующих случаях:

- возникновение дефектов счетчика вследствие нарушения условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации;
- нарушение целостности изображения оттисков поверительного клейма;
- окончание гарантийного срока эксплуатации.

При отказе в работе или неисправности счетчика в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о неисправности счетчика и о необходимости его ремонта, отправке на предприятие-изготовитель или вызов представителя предприятия-изготовителя. В акте должны быть указаны браковочные признаки, время отказа, условия хранения и эксплуатации.

1.5 Комплектность

Таблица 2 - Комплект поставки счетчика

№	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	ZOND-UST 4213-001-17001995-2014	Счетчик газа ультразвуковой	1 шт.	В соответствии с исполнением
2	Гнездо кабельное KLS15-RCS01 PC4 или PC4 АТБ	Разъем для подключения корректора (розетка кабельная)	1 шт.	
3	Гнездо кабельное KLS15-RCS01 PC7 или PC7 АТБ	Разъем для подключения внешних устройств (розетка кабельная)	1 шт.	По заказу

4		Прямолинейный участок входной	1 шт.	В соответствии с исполнением и DN счетчика (по заказу)
5		Прямолинейный участок выходной	1 шт.	
6		Прокладка	2 шт.	В соответствии с DN счетчика
7		Упаковка	1 компл.	
8		Заглушка	2 шт.	В соответствии с DN счетчика
9	ZOND-UST 4213-001-17001995ФО	«Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST. Формуляр»	1 экз.	
10	ZOND-UST 4213-001-17001995-017PЭ	«Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST. Руководство по эксплуатации»	1 экз.	На CD диске, или по заказу в текстовой форме
11		Двухвентильный блок (E22-02-50-02 или аналог)	1 шт.	По заказу
12		Переходник датчика температуры	1 шт.	В соответствии с DN счетчика, для исполнения А

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Конструкция счетчика

1.6.1.1 Счетчик состоит из корпуса с наклонным расположением преобразователей электроакустических (далее – ПЭА) и установленного на нем ИВБ с индикатором, клавиатурой и разъемом для подключения внешних устройств. Счетчики типоразмеров G160; G250; G400 имеют три измерительных акустических канала по сечению трубопровода, а счетчики типоразмеров G650; G1000; G1600; G2500, G4000 – четыре канала.

Общий вид счетчика приведен в приложении А.

1.6.1.2 На корпусе счетчика предусмотрено место для подключения преобразователя давления и температуры. В зависимости от места расположения преобразователя температуры счетчики имеют следующие исполнения:

А – устанавливается в корпусе счетчика;

В – устанавливается на выходном прямом участке.

1.6.1.3 ИВБ счетчика состоит из герметичного корпуса с размещенными в нем платами модулей измерения и индикации, модулем питания (применяется две взрывобезопасных литиевых батарей 3,6 В, размер D, емкостью не менее 32 А часов, каждая). Для подключения разъема импульсного выхода к корректору объема газа или к поверочному стенду ИВБ имеет герметичный четырехконтактный разъем. Для передачи информации в цифровом виде предусмотрен семиконтактный разъем (Приложение В). На верхней крышке ИВБ расположена клавиатура для просмотра параметров, отображаемых в основном меню. С помощью клавиш ▲ (Вверх) и ▼ (Вниз) осуществляется переход между строками основного меню счетчика (Приложение И).

1.6.1.4 ИВБ счетчика обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование управляющих сигналов, которые синхронизируют работу счетчика;
- посылку зондирующих импульсов от ПЭА;
- коммутацию, приём и усиление сигналов от ПЭА;
- измерение временных интервалов;
- вычисление объема;
- хранение результатов вычислений и введенных параметров;
- индикацию введенных параметров, измеренных и вычисленных величин;
- передачу информации во внешние устройства (схема подключения счетчика к внешним устройствам приведена в приложении В).

1.6.1.5 Счетчик является стойким к коррозии, старению и химическому влиянию газа, объем которого измеряется.

1.6.1.6 Материалы и комплектующие изделия, которые используются для изготовления счетчика, отвечают требованиям государственных стандартов и технических условий, которые распространяются на них.

1.6.2 Принцип действия счетчика

1.6.2.1 В счетчике реализован ультразвуковой время-импульсный метод измерения расхода газа. Принцип действия счетчика основан на измерении разницы времени прохождения ультразвуковых колебаний в прямом и обратном направлении (относительно потока газа). Ультразвуковые колебания генерируются и принимаются ПЭА. С помощью коммутатора ПЭА в каждом цикле измерения изменяется направление распространения ультразвукового импульса. Время распространения ультразвуковых колебаний зависит от скорости ультразвука (далее – C) в газе и скорости потока газа. Полученные с ПЭА электрические сигналы обрабатываются в ИВБ по заданному алгоритму.

При наличии расхода газа в трубопроводе происходит, в зависимости от средней по сечению трубопровода скорости потока газа (w_a), изменение времени распространения ультразвуковых импульсов между ПЭА.

Время распространения ультразвукового импульса против потока газа t_1 с увеличением скорости потока газа возрастает, а время распространения ультразвукового импульса по направлению потока t_2 , соответственно, уменьшается. В ИВБ осуществляется измерение времени распространения t_1 и t_2 и вычисление по заданному алгоритму средней скорости потока w_a , значение мгновенного расхода q_v и скорости ультразвука C по формулам (1), (2):

$$t_1 = \frac{L}{(C - w_a \cdot \cos\alpha)} + \tau_1, \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{L}{(C + w_a \cdot \cos\alpha)} + \tau_2, \quad (2)$$

где L – базовое расстояние между торцами ПЭА, мм;

α – угол между векторами распространения ультразвукового импульса и скорости движения потока газа;

\square_1, \square_2 – задержки в акустическом и электронном тракте счетчика при распространении ультразвуковых импульсов против направления потока и по направлению потока.

Эти задержки определяются в процессе градуировки нуля счетчика при отсутствии потока газа.

На основе введенных в память счетчика значений геометрических размеров (базовое расстояние L между излучаемыми поверхностями ПЭА, диаметр измерительного участка – D) вычисляются скорости ультразвука C (м/с) при данной температуре, средней скорости потока w_a (м/с) и объемный расход газа q_v (м³/ч) по формулам (3), (4), (5):

$$C = \frac{L}{2} \left[\frac{1}{t_2 - \tau_2} + \frac{1}{t_1 - \tau_1} \right], \quad (3)$$

$$w_a = \frac{L}{2 \cos\alpha} \left[\frac{1}{t_2 - \tau_2} - \frac{1}{t_1 - \tau_1} \right], \quad (4)$$

$$q_v = \frac{w_a \cdot \pi \cdot D^2}{4}, \quad (5)$$

где D – внутренний диаметр измерительного трубопровода, мм.

Вычисление объемного расхода газа после градуировки осуществляется в счетчике по формуле (6):

$$q_{vi} = A_i \square q_v + B_i, \quad (6)$$

где A_i, B_i – коэффициенты, рассчитанные во время градуировки счетчика;

q_{vi} – измеренное счетчиком значение расхода.

Объем V газа, измеренный счетчиком при дискретных во времени измерениях q_{vi} (л) с равномерным интервалом $\Delta t = t_2 - t_1$ рассчитывается по формуле (7):

$$V = \frac{\Delta t}{3600} \times \sum_{i=1}^n q_{vi} \quad (7)$$

1.7 Обеспечение взрывозащищенности

1.7.1 Счетчик имеет вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Уровень взрывобезопасности «взрывобезопасный», для категории и группы взрывоопасных цепей ПАТ4.

Маркировка взрывобезопасности

1ExibПАТ4 Gb X по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие требования

2.1.1 Перед распаковыванием счетчика необходимо проверить сохранение транспортной тары. После транспортирования и раскрытия упаковки счетчик освободить от упаковочного материала и проверить комплектность, наличие оттисков поверительного клейма.

Перед началом работы со счетчиком необходимо ознакомиться с ФО, назначением элементов коммутации на ИВБ.

2.1.2 Счетчик поступает к потребителю в состоянии, готовом к эксплуатации. На индикаторе отображается измеренный объем газа. Информация об изменении значения измеренного объема газа передается в корректор по импульсному выходу. Количество импульсов, переданных по разъему импульсного выхода счетчика, пропорционально объему газа, который измеряет счетчик, с учётом значения объема на один импульс для данного типоразмера счетчика. Обновление информации на индикаторе счетчика происходит каждые 2 секунды.

2.1.3 При эксплуатации счетчика необходимо выполнять требования настоящего РЭ и документа: ПОТ Р М-016-2001, РД 153 34.03. 150-00 Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

В процессе эксплуатации счетчик должен подвергаться периодическому внешнему осмотру.

Периодичность осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в неделю.

При проведении осмотров должны быть выполнены следующие операции:

- проверка наличия оттисков поверительного клейма;
- проверка соответствия значений контрольной суммы и количества вмешательств соответствующим записям в ФО;
- проверка состояния батареи питания (руководствоваться пунктом 3.3);
- проверка работоспособности ПЭА (руководствоваться пунктом 3.2).

При выходе счетчика из строя его ремонт должен выполняться предприятием-изготовителем.

2.1.4 Повреждение оттисков поверительного клейма, или пломб газоснабжающей организации и (или) предприятия-изготовителя свидетельствует о возможном вмешательстве в работу счетчика.

Места пломбирования приведены в приложении Б. Счетчик с поврежденными оттисками поверительного клейма подлежит внеочередной проверке. Изменение контрольной суммы в соответствующей строке основного меню счетчика и количества вмешательств, отображаемых в следующей строке меню, относительно значений, зафиксированных в таблице 2 ФО, также свидетельствует о возможном вмешательстве в работу счетчика.

2.2 Подготовка к эксплуатации

2.2.1 Обеспечение мер безопасности

2.2.1.1 К монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации счетчика допускаются лица, которые прошли инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и газовой аппаратурой.

2.2.1.2 Устранение дефектов счетчика, замена, установка и снятие его с трубопровода должно осуществляться при отсутствии давления в трубопроводе в месте установки счетчика и при перекрытии трубопровода непосредственно до и после счетчика.

2.2.1.3 Эксплуатация счетчика со снятой крышкой ИВБ не допускается.

2.2.1.4 Счетчик по принципу работы не создает дополнительного акустического шума. Акустический шум от счетчика не превышает допустимого значения 65 дБА, установленного по ГОСТ 12.1.003-83.

2.2.1.5 Счетчик является герметичным при действии избыточного давления газа до значения $(1,76+0,5)$ МПа.

2.2.1.6 Корпус счетчика является стойким при действии избыточного давления газа до значения $(2,4\pm 0,5)$ МПа.

2.2.2 Монтаж счетчика на трубопровод.

2.2.2.1 Монтаж счетчика должен проводиться квалифицированными специалистами монтажных организаций, которые имеют на это разрешение Ростехрегулирования, согласно требованиям настоящего РЭ и утвержденным, в установленном порядке, проектом узла учета газа.

2.2.2.2 При монтаже счетчика допускается применение подъемных механизмов и приспособлений (например: ремни, петли), пригодные для подъема данного счетчика. Запрещается поднимать счетчик за ИВБ. Необходимо избегать ударов подъемных механизмов об ИВБ.

Информация о массе, габаритных и присоединительных размерах счетчика приведена в приложении А.

Счетчик устанавливается между двумя прямолинейными участками трубопровода круглого сечения с тем же номинальным диаметром (далее – DN).

2.2.2.3 Для установки счетчика на трубопровод необходимо на входе и выходе использовать прямолинейные участки, которые поставяет предприятие-изготовитель по отдельному заказу.

Внимание! Для изготовления прямолинейных участков не допускается использование сварных труб.

2.2.2.4 Диаметр выходного трубопровода должен находиться в пределах:

для ДУ 80 – от 79,2 мм до 82,4 мм;

для ДУ 100 – от 99 мм до 103 мм;

для ДУ 150 – от 148,5 мм до 154,5 мм;

для ДУ 200 – от 203,9 мм до 212,2 мм;

для ДУ 300 – от 302,9 мм до 319,2 мм;

Диаметр *входного* трубопровода должен находиться в пределах:

для ДУ 80 – от 77,6 мм до 80,8 мм;

для ДУ 100 – от 97 мм до 101 мм;

для ДУ 150 – от 145,5 мм до 151,5 мм;

для ДУ 200 – от 199,82 мм до 208,06 мм;

для ДУ 300 – от 296,8 мм до 309,1 мм.

При монтаже счетчика необходимо исключить наличие острых выступов на внутренней поверхности трубопровода. Сваренные швы фланцев и поворотов трубопровода должны быть зачищены. Не должно быть выступов и ступенек в проточной части. Уплотнительные прокладки не должны выступать в проточную часть трубопровода.

2.2.2.5 Конструкция счетчика обеспечивает возможность его установки на вертикальных и горизонтальных участках трубопровода. Местоположение счетчика должно обеспечивать при эксплуатации свободный доступ к индикатору, клавиатуре и разъему импульсного выхода, расположенными на ИВБ.

Осевое расположение счетчика в пространстве может быть произвольным.

2.2.2.6 При установке счетчика на трубопровод с большим или меньшим диаметром необходимо применять переходные конусы.

2.2.2.7 Схемы монтажа счетчика в узлах учета газа приведены в приложении Д. При монтаже счётчика исполнения В преобразователь температуры устанавливается на выходном прямолинейном участке в соответствии с рекомендациями по ГОСТ 8.611-2013 на расстоянии 2 – 5 DN от фланца счётчика.

2.2.2.8 При монтаже счетчика на трубопровод обязательная установка фильтров тонкой очистки. Наличие фильтров, установленных согласно рекомендациям приложения Д, повышает эксплуатационные характеристики счетчика.

2.2.2.9 Рекомендуется устанавливать счетчик на максимально возможном расстоянии от регулятора давления:

– за регулятором давления длина трубопровода до входного прямолинейного участка счетчика должна составлять не менее 20 м;

– при расположении регулятора давления за счетчиком длина трубопровода за выходным прямым участком должна составлять не менее 10 м.

Внимание! При меньших длинах соединительный трубопровод должен иметь не менее 4-х поворотов на 90 угловых градусов в любых плоскостях (Приложение Д).

Задвижки при эксплуатации счетчика в узлах учёта должны находиться в полностью открытом или закрытом состоянии.

Внимание! Диафрагменную задвижку типа «Баттерфляй» разрешается устанавливать на расстоянии не менее 10 м от счетчика. В случае невозможности выполнения данных рекомендаций согласование проекта с предприятием-изготовителем счетчика обязательно!

2.2.2.10 Счетчик может размещаться как на открытом воздухе, так и в помещениях газораспределительных пунктов. При размещении на открытом воздухе счетчик необходимо устанавливать в металлическом ящике.

2.2.2.11 В случае хранения счетчика более 6 месяцев его необходимо продуть и осмотреть зрительно на механические повреждения. Проверить информационное табло на выдачу информации, при удовлетворительном результате счётчик считается годным к дальнейшей эксплуатации.

2.2.2.12 Перед установкой счетчика необходимо перекрыть трубопровод до и после счетчика. Соединить прямые участки со счетчиками с помощью фланцев по ГОСТ 12820-80 и ГОСТ 12821-80.

Внимание! Участки трубопровода, которые непосредственно присоединяются к прямолинейным участкам счетчика, перед монтажом должны быть тщательно продуты и очищены от инородных тел. Все сварочные работы на трубопроводе перед монтажом необходимо проводить без счетчика.

2.2.2.13 После выполнения подготовительных работ необходимо установить счетчик непосредственно на трубопровод. При установке счетчика стрелка на корпусе должна совпадать с направлением движения газа в трубопроводе. После монтажа необходимо проверить герметичность соединений и осуществить пломбирование узла в соответствии со схемой, утвержденной организацией, которая принимает счетчик в эксплуатацию.

2.2.2.14 Схема подключения счетчика к внешним устройствам приведена в приложении В.

2.2.2.15 Заземление счетчика

Заземление счетчика во время эксплуатации осуществляется подключением зажима на корпусе счетчика к существующему контуру заземления.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Для обеспечения надежной работы счетчика на протяжении продолжительного периода эксплуатации необходимо своевременно проводить его профилактические осмотры. Профилактический осмотр рекомендуется проводить на месте эксплуатации не реже одного раза в неделю. При этом проверяют внешний вид, состояние крепления счетчика и работоспособность ПЭА и всего акустического тракта, батареи питания.

3.2 Работоспособность электронно-акустического тракта определяется по состоянию индикатора. При нарушении работоспособности индикатор переходит в мигающий режим с частотой 0,5 Гц. При обнаружении нарушения работоспособности электронно-акустического тракта необходимо обратиться в территориальный сервисный центр или на предприятие-изготовитель.

3.3 При снижении напряжения батареи питания ниже допустимого значения на индикаторе счетчика отображается соответствующий символ (Приложение И). Неработающий индикатор свидетельствует о полном разряде батареи питания счетчика. При полном разряде батареи питания или снижении напряжения на ней ниже допустимого значения требуется выполнить замену батареи питания, которая осуществляется региональным сервисным центром или предприятием-изготовителем с последующей поверкой. При периодической поверке счетчика должна проводиться обязательная замена батареи питания.

3.4 Замена батареи питания не приводит к изменению метрологических характеристик счетчика.

3.5 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию счетчика необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 2.2.1 настоящих РЭ.

3.6 Поверка счетчика проводится при выпуске из производства и в процессе эксплуатации не реже одного раза в три года, а также после ремонта. Периодичность замены комплектующих узлов счетчика приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Периодичность замены комплектующих счетчика

Работа	Срок выполнения (года)			
	3	6	9	12
Замена батареи питания	+	+	+	+
Замена резиновой прокладки	+	+	+	+

ИВБ				
Промывка корпуса	-	-	+	-
Замена ПЭА	-	-	+	-

4 РЕМОНТ

4.1 Типичные неисправности счетчика приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Типичные неисправности счетчика

Признаки неисправности	Причина неисправности	Метод устранения неисправности
1	2	3
1 Отображается символ vvvvv	Снижение уровня напряжения на батарее питания	Замена батареи питания производится в соответствии с пунктом 3.4 настоящего РЭ
2 Индикатор погас	- Батарея питания полностью разряжена - Вышел из строя индикатор	- Замена батареи питания в соответствии с пунктом 3.4 настоящего РЭ - Замена индикатора в территориальном сервисном центре или предприятии-изготовителе
3 Не все сегменты светятся	Вышел из строя индикатор	Замена индикатора в территориальном сервисном центре или предприятии-изготовителе
4 Объем на индикаторе счетчика накапливается, а на внешнее устройство не поступает информация об изменении величины объема	- Схема подключения счетчика не отвечает приложению В настоящего РЭ - Отсутствует сигнал на импульсном выходе	- Привести схему подключения в соответствие с приложением В - Отправить счетчик для ремонта в территориальный сервисный центр или на предприятие-изготовитель
5 Показания на индикаторе мигают	Нарушение в работе счетчика	- Проверить исправность запорной арматуры и регулирующего оборудования - Проверить отсутствие источников акустического шума - Отправить счетчик для ремонта в территориальный сервисный центр или на предприятие-изготовитель

4.2 Ремонт счетчика выполняется территориальными сервисными центрами или предприятием-изготовителем. После ремонта счетчик подлежит проверке и установке на нем поверительного клейма.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Счетчик, который поступил на склад, подлежит хранению в упаковке предприятия-изготовителя. Хранение счетчика должно соответствовать ГОСТ 15150-69.

6 ТРАНСПОРТИРОВКА

6.1 Счетчик в упаковке предприятия-изготовителя транспортируется любым видом закрытого транспорта, в том числе и в воздушном транспорте в закрытых отсеках, согласно действующими на конкретном виде транспорта правилами.

Условия транспортировки должны отвечать следующим требованиям:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60° С;
- относительная влажность окружающей среды (95 ±3) % при температуре плюс 35 °С;
- транспортная тряска не должно превышать следующих параметров: ускорение 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту;
- не допускается свободное падение счетчика в упаковке с высоты более 0,1 м.

6.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки счетчик в упаковке не должен подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков.

6.3 Размещение и крепление в транспортных средствах счетчика в упаковке должно обеспечивать его стойкое положение, исключать возможность ударов по стенкам транспортных средств.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Счётчик не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Утилизацию отходов должны проводить в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.7.1322. Специальных методов утилизации не требуется.

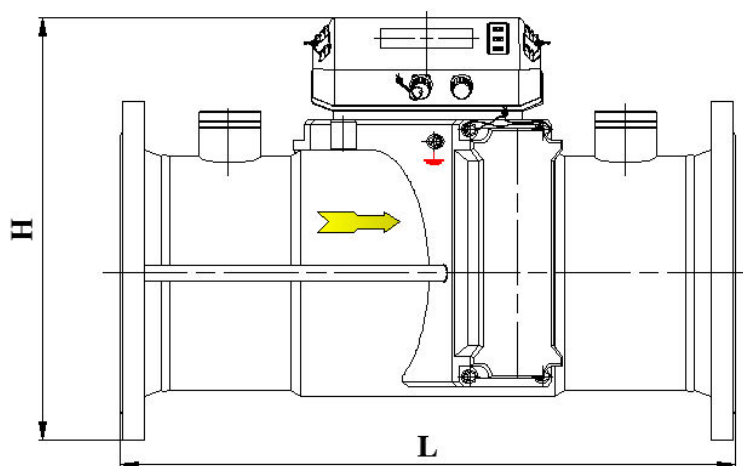
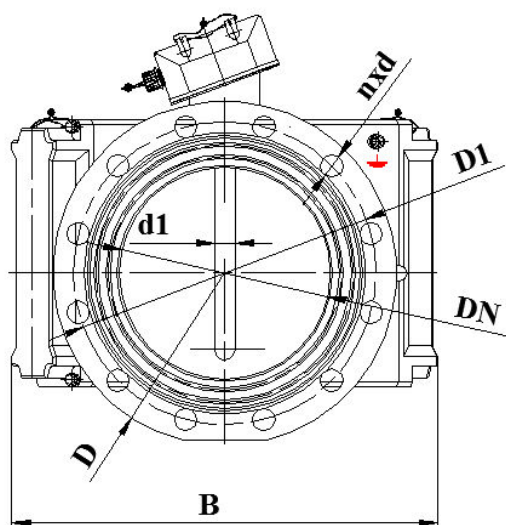
8 ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики газа ультразвуковые ZOND-UST. Методика поверки».

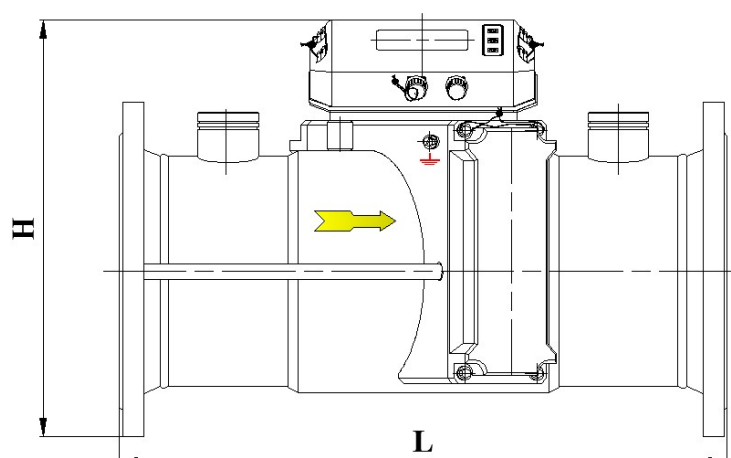
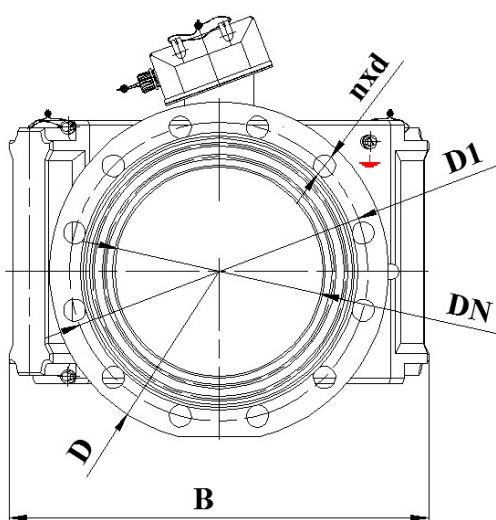
Приложение А

(обязательное)

Габаритные и соединительные размеры, масса счетчика
ZOND-UST (G160; G250; G400; G650; G1000; G1600; G2500; G4000)



Счётчик газа ультразвуковой исполнения А



Счётчик газа ультразвуковой исполнения В

Таблица А.1 - Габаритные и соединительные размеры, масса счётчиков

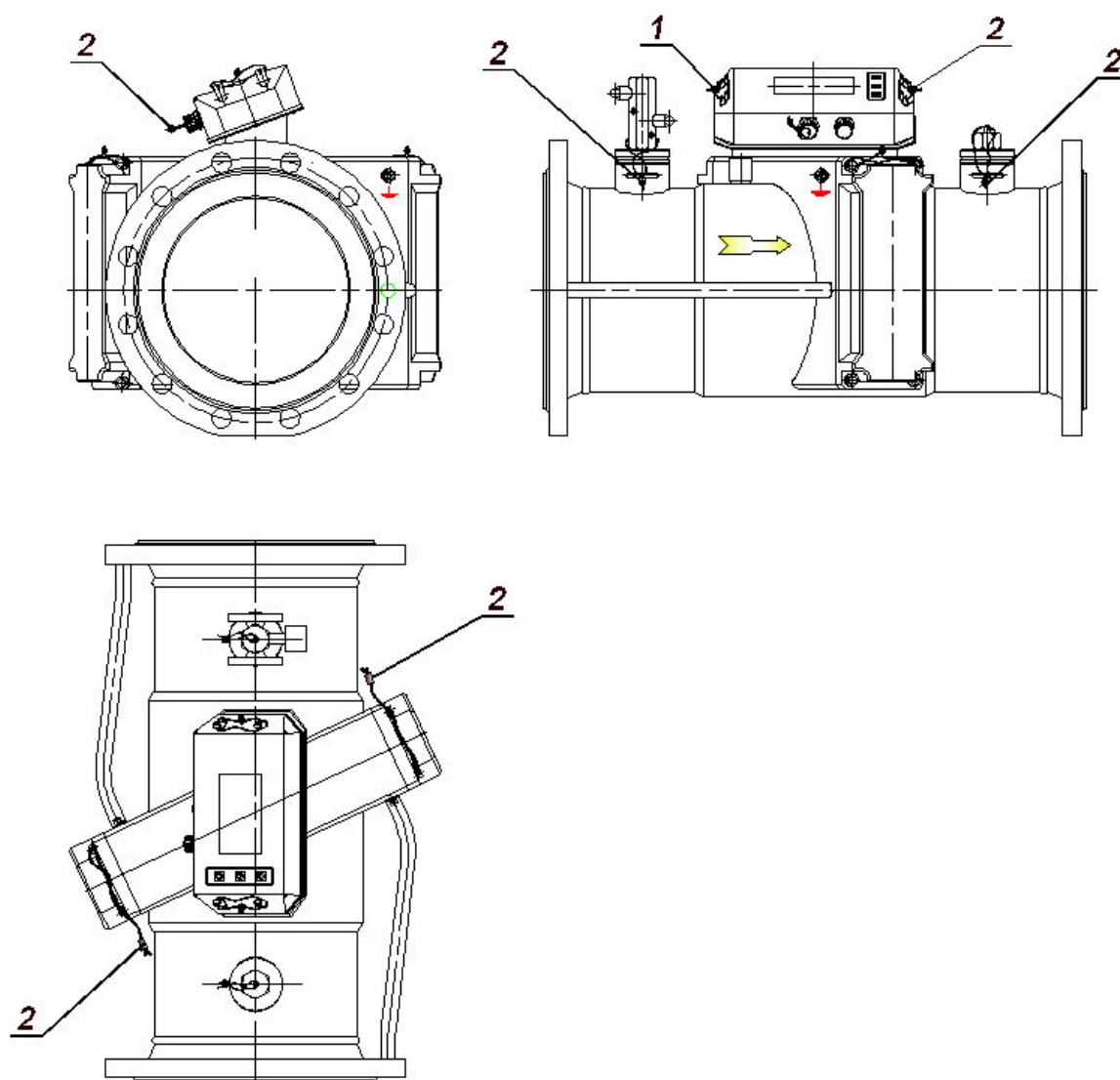
Обозначение типоразмера	DN	D, мм	D1, мм	пхd, шт./мм	d1 не более, мм	H, не более, мм	L, мм	B, не более, мм	Рабочее давление Pmax, МПа	Масса, не более, кг
G160	80	195	160	8x18	14	330	500±2	300	1,6	50
G250	100	215	180			340				60
G400	100									
G650	150	280	240	8x22		390	550±2	360		70
G1000	150									
G1600	200	335	295	12x22		450	700±2	520		110
G2500	200									
G4000	300					12x26	750	1000±2		650

Приложение Б

(обязательное)

Места пломбирования счетчика

ZOND-UST (G160; G250; G400; G650; G1000; G1600; G2500; G4000)

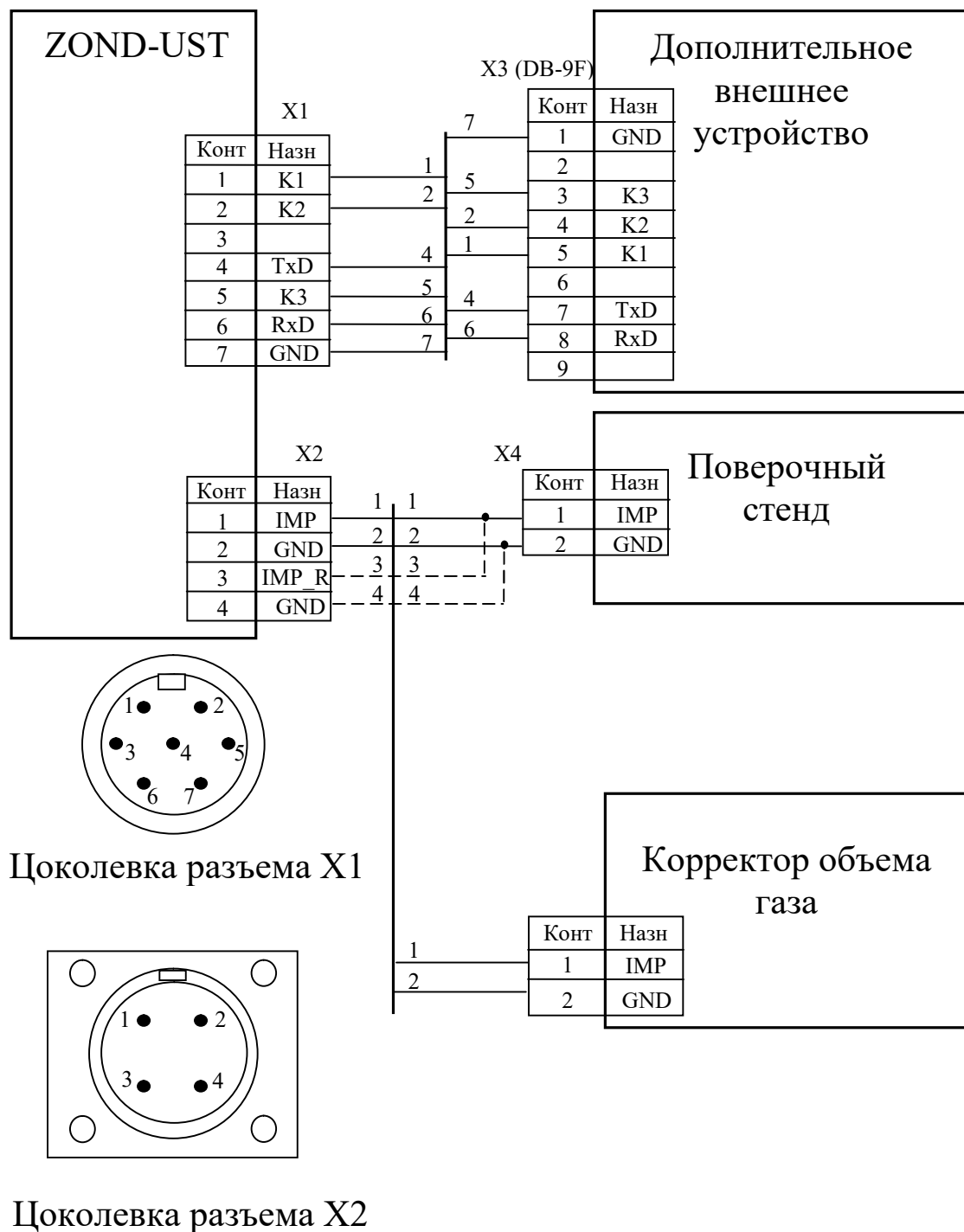


1 – место поверительного клейма

2 – место пломбирования предприятием-изготовителем

Приложение В
(обязательное)

Схема подключения счетчика к внешним устройствам



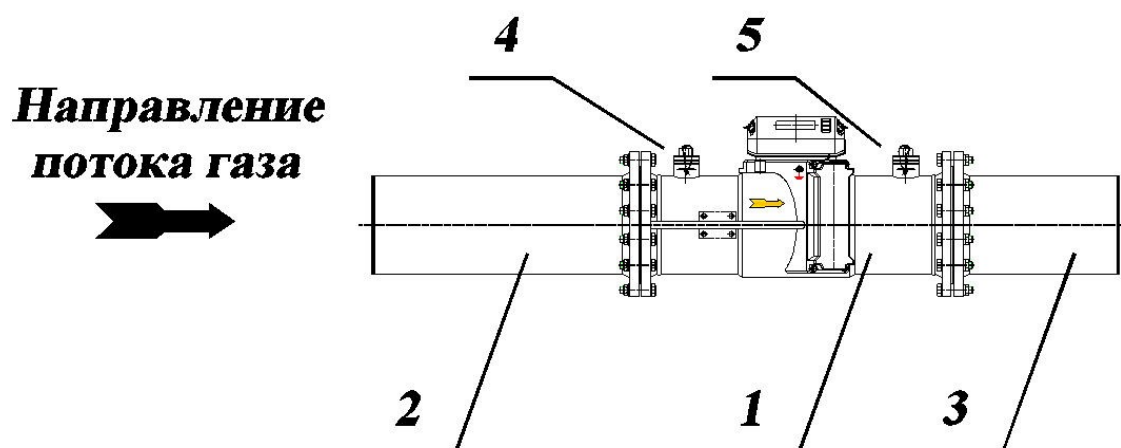
Примечание 1. Нумерация контактов дана с монтажной стороны вилки.

Примечание 2. GND, IMP – выход импульсного сигнала типа «сухой контакт».

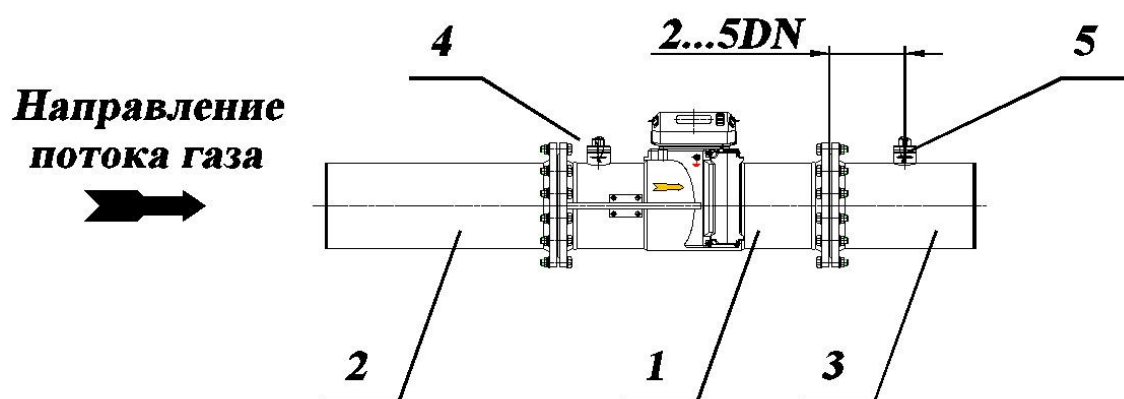
Приложение Г

(обязательное)

Схема установки счетчика на трубопровод



Исполнение А



Исполнение В

- 1 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST.
- 2 Прямолинейный участок входной.
- 3 Прямолинейный участок выходной.
- 4 Место подключения преобразователя давления.
- 5 Место подключения преобразователя температуры.

Таблица Г.1 – Параметры прямолинейных участков

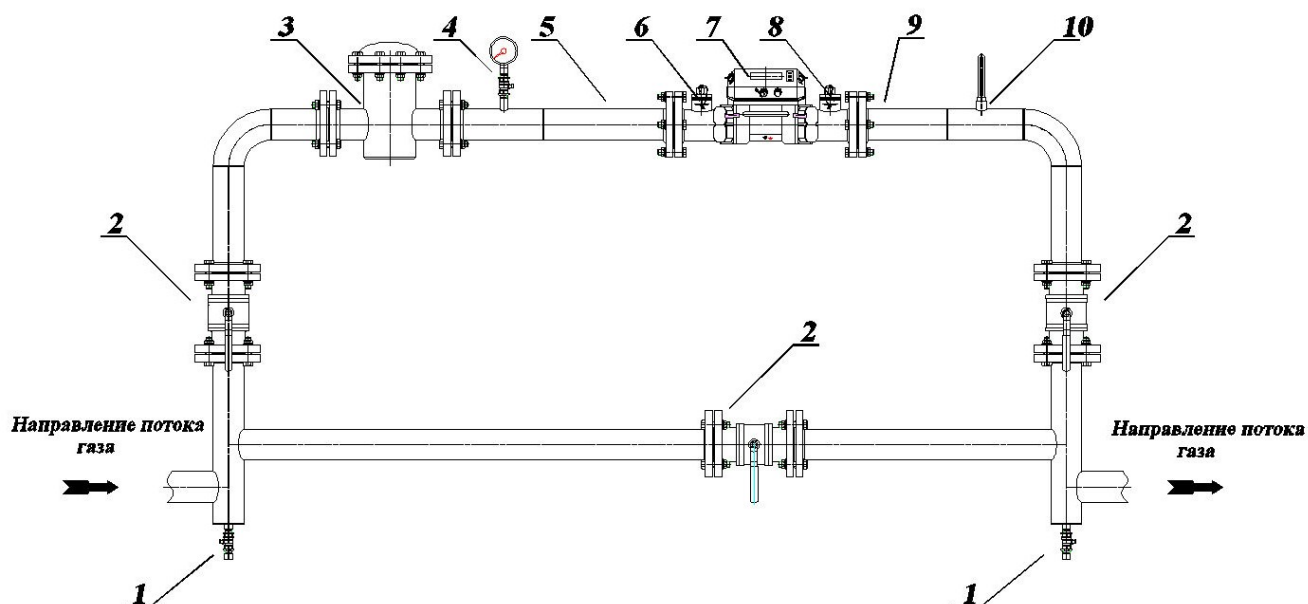
Наименование	Обозначение	Длина
Прямолинейный участок входной	ЛП	не менее 8 DN
	ПЛ	
	функции Р в Форуляре	
Прямолинейный участок выходной	ЛП	не менее 3 DN
	ПЛ	не менее 8 DN
	функции Р в Форму- ляре	

Приложение Д

(рекомендуемое)

Схемы монтажа счетчика в узлах учета газа

Схема монтажа в узлах учета газа с горизонтальным расположением счетчика

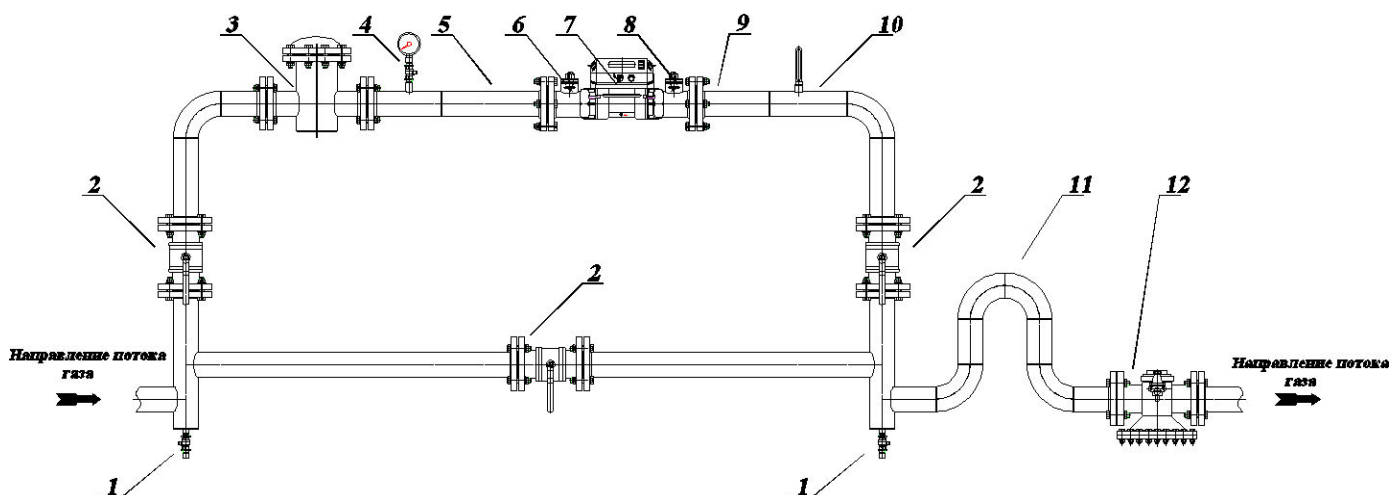


- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Задвижка
- 3 Фильтр
- 4 Контрольный манометр
- 5 Прямолинейный участок входной
- 6 Место подключения преобразователя давления
- 7 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 8 Место подключения преобразователя температуры
- 9 Прямолинейный участок выходной
- 10 Контрольный термометр

Приложение Д

(продолжение)

Схема монтажа в узлах учёта газа с горизонтальным расположением счетчика с редуктором на выходе узла

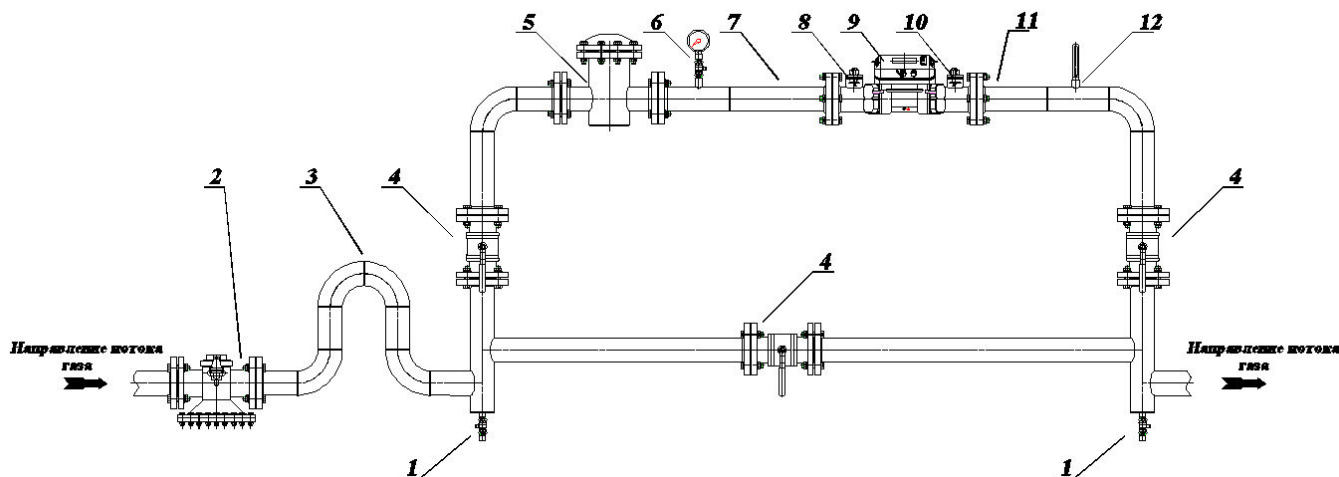


- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Задвижка
- 3 Фильтр
- 4 Контрольный манометр
- 5 Прямолинейный участок входной
- 6 Место подключения преобразователя давления
- 7 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 8 Место подключения преобразователя температуры
- 9 Прямолинейный участок выходной
- 10 Контрольный термометр
- 11 Шумоподавитель (четыре поворота трубопровода)
- 12 Регулятор давления

Приложение Д

(продолжение)

Схема монтажа в узлах учёта газа с горизонтальным расположением счетчика с редуктором на входе узла

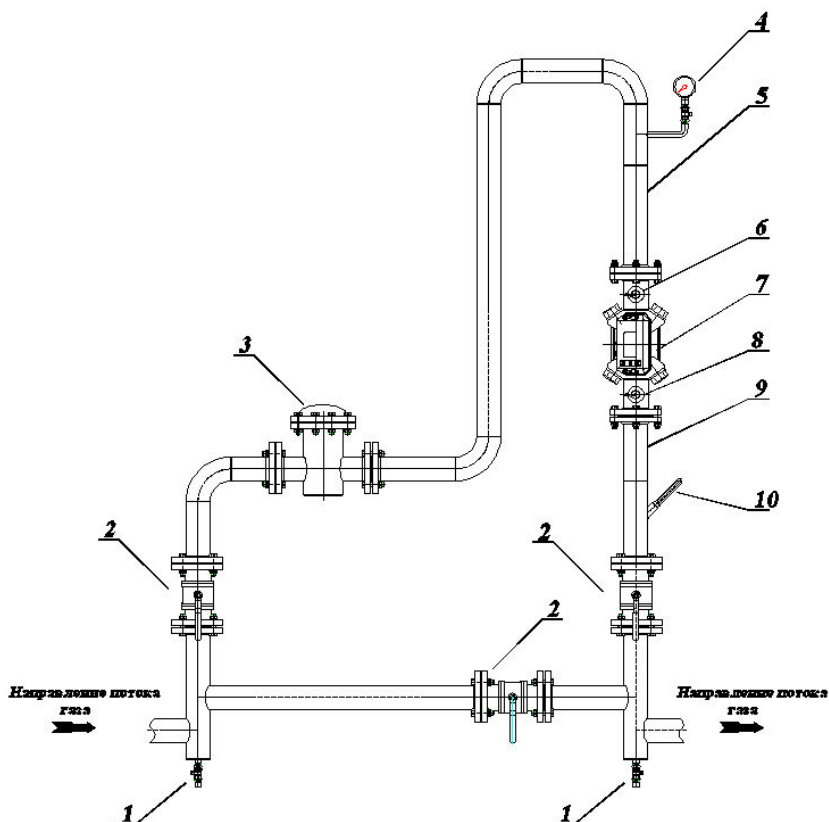


- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Регулятор давления
- 3 Шумоподавитель (четыре поворота трубопровода)
- 4 Задвижка
- 5 Фильтр
- 6 Контрольный манометр
- 7 Прямолинейный участок входной
- 8 Место подключения преобразователя давления
- 9 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 10 Место подключения преобразователя температуры
- 11 Прямолинейный участок выходной
- 12 Контрольный термометр

Приложение Д

(продолжение)

Схема монтажа в узлах учёта газа с вертикальным расположением счетчика

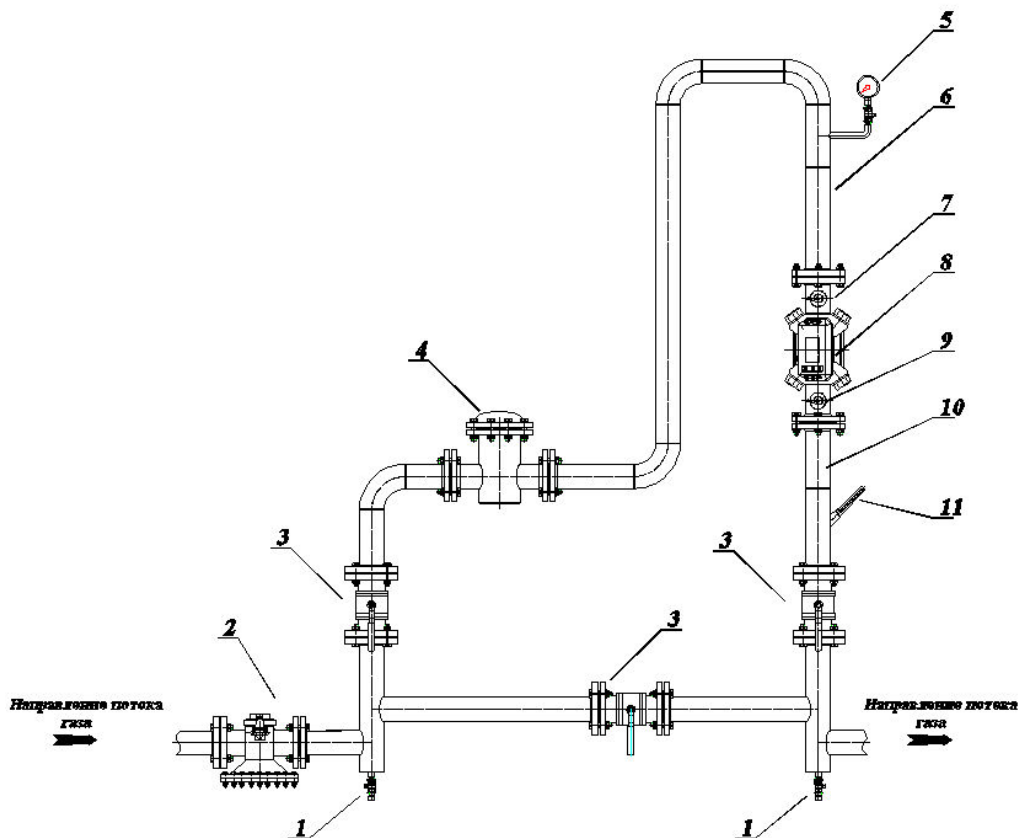


- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Задвижка
- 3 Фильтр
- 4 Контрольный манометр
- 5 Прямолинейный участок входной
- 6 Место подключения преобразователя давления
- 7 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 8 Место подключения преобразователя температуры
- 9 Прямолинейный участок выходной
- 10 Контрольный термометр

Приложение Д

(продолжение)

Схема монтажа в узлах учёта газа с вертикальным расположением счетчика с редуктором на входе узла

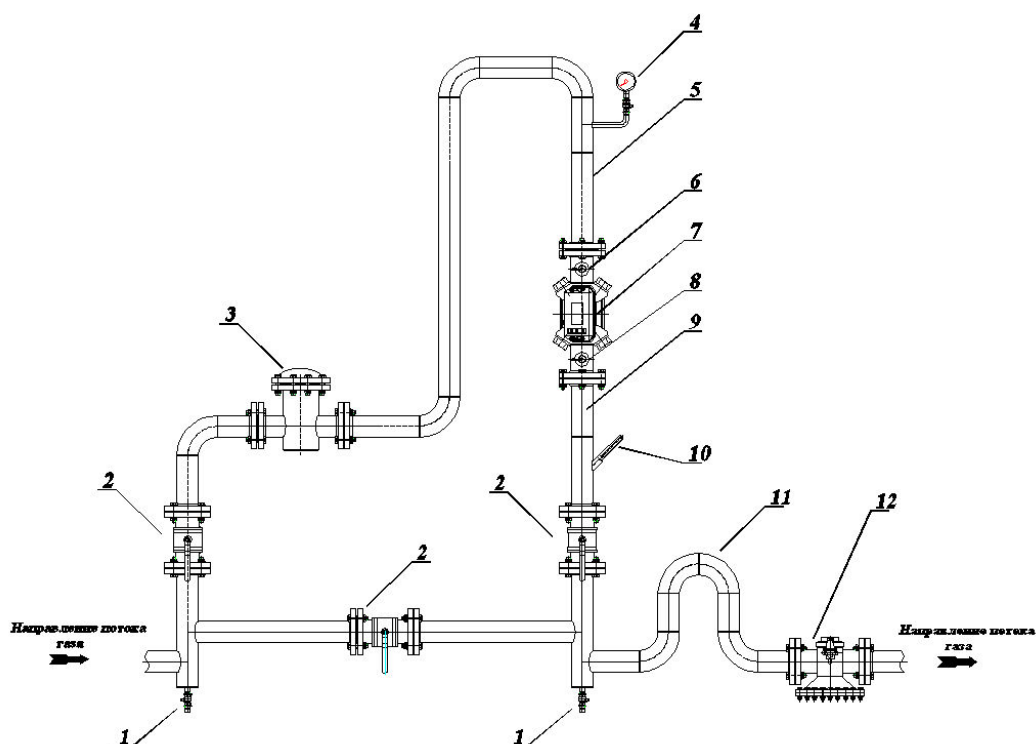


- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Регулятор давления
- 3 Задвижка
- 4 Фильтр
- 5 Контрольный манометр
- 6 Прямолинейный участок входной
- 7 Место подключения преобразователя давления
- 8 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 9 Место подключения преобразователя температуры
- 10 Прямолинейный участок выходной
- 11 Контрольный термометр

Приложение Д

(продолжение)

Схема монтажа в узлах учета газа с вертикальным расположением счетчика с редуктором на выходе узла



- 1 Пробка водо-грязеспускная
- 2 Задвижка
- 3 Фильтр
- 4 Контрольный манометр
- 5 Прямолинейный участок входной
- 6 Место подключения преобразователя давления
- 7 Счетчик газа ультразвуковой ZOND-UST
- 8 Место подключения преобразователя температуры
- 9 Прямолинейный участок выходной
- 10 Контрольный термометр
- 11 Шумоподавитель (четыре поворота трубопровода)
- 12 Регулятор давления

Приложение Е
(рекомендуемое)

Схемы поверки счетчика

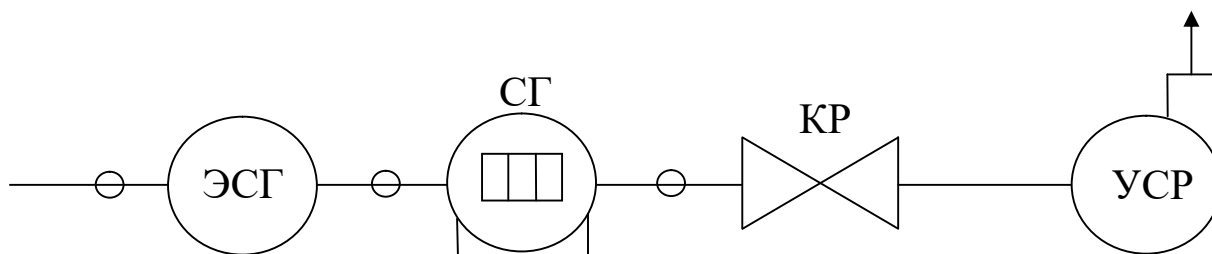


Рисунок А1 – Поверочный стенд с эталонным счетчиком газа, который находится перед счетчиком

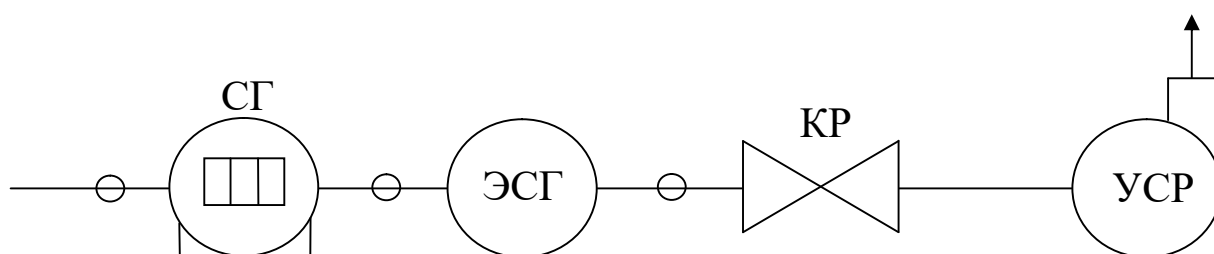


Рисунок А2 – Поверочный стенд с эталонным счетчиком газа, который находится за счетчиком

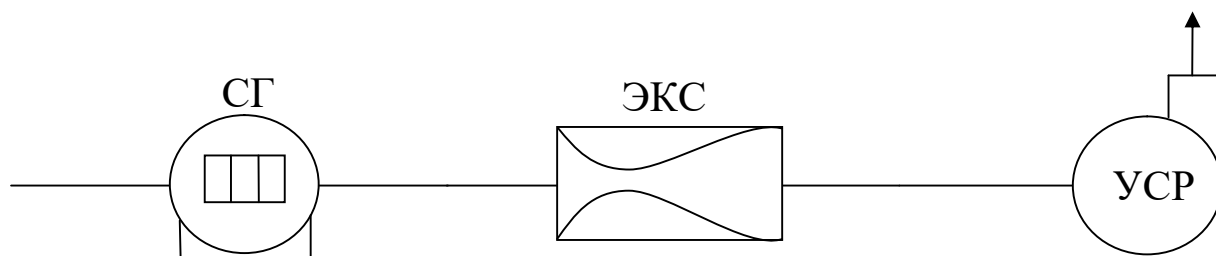


Рисунок А3 – Поверочный стенд с эталонным критическим соплом, которое функционирует на разрежение

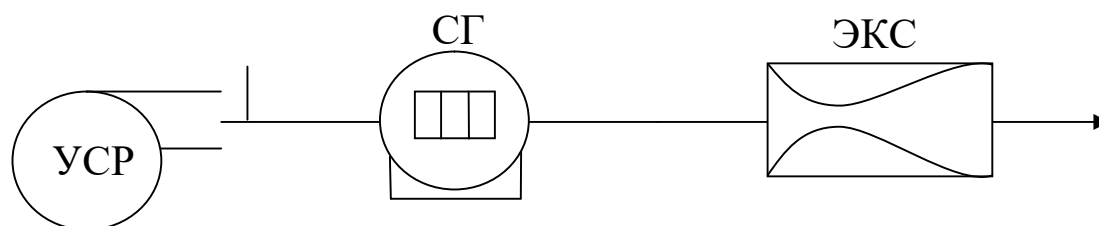


Рисунок А4 – Поверочный стенд с эталонным критическим соплом, которое работает на нагнетание

Приложение Е

(продолжение)

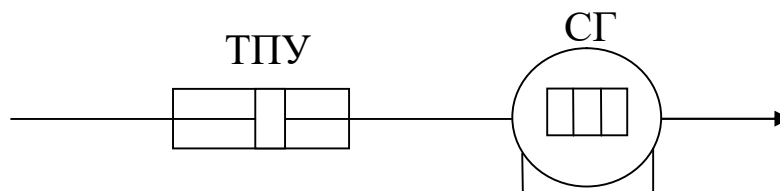


Рисунок А5 – Поверочный стенд трубо-поршневого типа

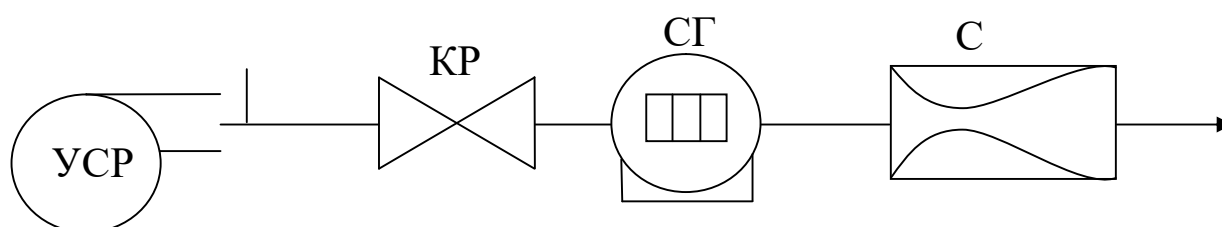


Рисунок А6 – Поверочный стенд с эталонным докритическим соплом

Условные обозначения:

КР – краны запорный и регулировочный;

УСР – устройство создания расхода;

ЭСГ – эталонный счетчик газа;

ЭКС – эталонное критическое сопло;

С – сопло;

СГ – счетчик газа;

ТПУ – трубо-поршневая установка.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ поверки № _____ от « ____ » _____

Счетчик газа типа _____

Заводской № _____

Предприятие-изготовитель _____

Принадлежит _____

(наименование организации, представившей на поверку)

Потеря давления при Q_{\max} _____

Расход воздуха, при котором про- водят поверку, Q	Объем воздуха, м ³		Основная относи- тельная погреш- ность δ, %
	$V_{сч}$	V_o	

Допустимая основная относительная погрешность измерения объёма _____ %

Счетчик газа _____

Поверитель _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Приложение И

(справочное)

Основное меню счетчика. Индикация работы счетчика и его основных узлов

Таблица И.1 - Основное меню счетчика

Индикация	Содержание сообщения
00.0 (000)	Накопленный объем газа в рабочих условиях (количество знаков после точки обусловлено типоразмером счетчика)
√00.0 (000)	Накопленный объем газа в рабочих условиях в обратном направлении (для счетчиков Р)
q 0.000	Текущее значение рабочего объемного расхода.
СУ ****	Контрольная сумма (максимальное значение - 5 цифр, перед суммой может стоять знак минус)
ПАР ****	Индикация количества вмешательств в работу счетчика. В этой строке также проводится набор значения пароля для входа в служебный режим счетчика. Каждый вход в служебный режим сопровождается увеличением значения ПАР на единицу
ЗН ****	Заводской номер счетчика
У1. ***.***	Коэффициент усиления первого канала. Значения, которые отображаются до запятой — коэффициент усиления канала против потока, а после запятой - по потоку. Аналогично для У2., У3., У4.
У2. ***.***	Коэффициент усиления второго канала
У3. ***.***	Коэффициент усиления третьего канала
У4. ***.***	Коэффициент усиления четвертого канала (для счетчиков типоразмеров G650; G1000; G1600; G2500; G400)
u ***.***	Средняя скорость потока
uH ***.***	Средняя скорость потока по хордам
ud ***.***	Средняя скорость потока по диаметру

Приложение И

(продолжение)

Таблица И.2 - Индикация работы счетчика и его основных узлов

Индикация	Содержание сообщения
Появляется символ в нижнем ряду цифрового индикатора - V	Для счетчика ЛП и ПЛ этот символ характеризует наличие потока в обратном направлении. При восстановлении потока в прямом направлении символ исчезает
Включен символ на вторых-пятых знакахместах- VVVV	Не работает один из акустических каналов счетчика
Появляются пять символов - VVVVV	Снижение напряжения батарей питания ниже допустимого значения
Появляется символ на последнем справа знакеместе - V	Цена выходного импульса не соответствует паспортному значению
Цифровое табло мигает	Счетчик не работает

С помощью клавиш ▲ или ▼ осуществляется просмотр основного меню счетчика.

Внимание! Без пароля доступа никакими действиями с кнопками клавиатуры невозможно нарушить работоспособность счетчика или изменить его метрологические и эксплуатационные характеристики!

Страница регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					