

СЧЕТЧИК РАСХОДА ГАЗА ТУРБИННЫЙ ТИПА ТЗ

ПАСПОРТ



1. Назначение

Счетчики расхода газа турбинные типа ТЗ (далее – счетчики) предназначены для измерений объема природного и других неагрессивных газов. Область применения: измерение объема газа на магистральных газопроводах, в промышленных установках, предприятиях коммунальных хозяйств, других отраслей промышленности.

2. Технические характеристики

2.1. Измеряемая среда – природный и другие неагрессивные, сухие и чистые газы. Параметры измеряемой среды:

- максимальное избыточное рабочее давление до 110 бар (до 11,0 МПа);
- температура от -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

2.2. Счетчики предназначены для эксплуатации при температуре окружающей среды от -40°C до $+60^{\circ}\text{C}$

2.3. Счетчики типоразмеров от G65 до G16000 обеспечивают измерение объемного расхода газа в диапазоне от 5 до 25000 м³/ч в трубопроводах с диаметрами условного прохода (Dy) от 50 до 600 мм.

2.4. Перечень типоразмеров счетчиков с указанием основных технических характеристик: минимального (Q_{\min_n}) и максимального (Q_{\max}) расходов, номинальных диаметров DN, средние величины потери давления, а также размеры и масса счетчиков - приведены в Приложениях 1 и 2.

2.5. Емкость отсчетного устройства (сумматора), позволяющего измерять объем прошедшего через счетчик газа, составляет:

- 9999999,99 м³ (9 оцифрованных барабанов) для счетчиков с DN 50 мм;
- 99999999,9 м³ (9 оцифрованных барабанов) для счетчиков с DN от 80 до 150 мм;
- 999999999 м³ (9 оцифрованных барабанов) для счетчиков с DN от 200 до 600 мм.

2.6. Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении объема газа не превышает $\pm 2\%$ в пределах расходов от $Q_{\min} \leq Q < 0,2Q_{\max}$ и $\pm 1\%$ в диапазоне $0,2Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$.

2.7. Счетчики относятся к взрывозащищенному оборудованию. Уровень и вид взрывозащиты – 1ExibIIBT5 X.

2.8. Счетчики имеют фланцевое присоединение. Присоединительные размеры фланцев приведены в табл. 2.5 Приложения 2.

3. Комплектность

3.1. В комплект поставки входят:

- счетчик;
- паспорт и инструкция по монтажу и эксплуатации;
- градуированная емкость для масла (если счетчик поставляется с масляным насосом).

Стандартно счетчик поставляется с:

- калибровкой в диапазоне измерений Q_{\min}/Q_{\max} 1:20 (для счетчиков с DN50 мм – 1:10)
- с одной встроенной гильзой для датчика температуры (кроме счетчиков с DN50 мм);
- двумя низкочастотными (НЧ) датчиками импульсов LF (герконами) и датчиком АТ, регистрирующим несанкционированное воздействие магнитным полем (НВМП) на работу НЧ датчиков LF и обрыв НЧ кабеля корректора объема газа;
- подшипниками с заложеной смазкой (для счетчиков с DN до 200 мм);
- масляным насосом (для счетчиков с DN200 и более);
- штуцером отбора давления.

3.2. По специальному заказу счетчики могут поставляться с калибровкой в расширенном диапазоне измерений Q_{\min}/Q_{\max} 1:50 и комплектоваться следующими дополнительными устройствами:

- 2-х проводным бесконтактным импульсным НЧ датчиком Cyble Sensor (далее – датчик Cyble Sensor), обеспечивающим дистанционную передачу сигналов, количество которых пропорционально прошедшему объему газа, на регистрирующие электронные устройства;
- вращающимся стрелочным указателем, установленным на счетном устройстве и используемым для генерации импульсов датчиком Cyble Sensor;
- среднечастотным (СЧ) датчиком импульсов MF индуктивного типа, частота импульсов которых пропорциональна текущему расходу газа;
- высокочастотным (ВЧ) датчиками импульсов HF индуктивного типа, частота импульсов которых пропорциональна текущему расходу газа:
 - типа HF2, монтируемым внутрь измерительного устройства (1 шт.)

- типа HF3 (только для счетчиков, оборудованных алюминиевой турбиной), монтируемым в корпус счетчика на уровне турбины (максимально 2 шт.)
- масляным насосом для смазки подшипников турбины (для счетчиков с DN до 200 мм);
- дополнительным штуцером отбора давления типа Ermeto 6 мм;
- дополнительным перфорированным выпрямителем потока для счетчиков с DN от 200 до 600 мм, устанавливаемым во встроенный струевыпрямитель.

4. Устройство и принцип работы

4.1. Основными составными частями счетчика являются (см. рис.4.1 Приложения 4):

- металлический корпус (1), оснащенный встроенным струевыпрямителем (2), устанавливаемым на входе счетчика;
- измерительное устройство, включающее турбину (3);
- передаточный механизм с магнитной муфтой (4);
- герметичное отсчетное устройство с роликовым сумматором (5), калибровочными шестернями (6), снабженное 2-мя разьемами типа Binder (далее – биндер-разъем) (7) и вращающимся стрелочным указателем (8), используемым для генерации импульсов датчиком Cyble Sensor (9);
- НЧ датчики импульсов LF и датчик НВМП АТ (10), встроенные в отсчетное устройство;
- СЧ датчик импульсов MF (11), встроенный в отсчетное устройство;
- ВЧ датчики импульсов HF (12);
- штуцер отбора давления типа Ermeto 6 мм (13), расположенный до турбины; внутренняя резьба отверстия «Рп» корпуса счетчика под штуцер – G1/4” (BSP);
- встроенные гильзы для датчика температуры (14), монтируемые в корпус счетчика после турбины и не сказывающиеся на его погрешности измерений;
- масляный насос (15).

4.2. Поток газа вращает крыльчатку турбины, угловая скорость которой линейно зависит от расхода газа. Вращение турбины через магнитную муфту передается на отсчетное устройство, которое суммирует число оборотов турбины и показывает количество прошедшего через счетчик объема газа в м³ при рабочих условиях.

4.3. Счетчики имеют поворотное отсчетное устройство (корпус отсчетного устройства может поворачиваться на 350° для выбора удобного угла считывания показаний) со степенью защиты IP67 по ГОСТ 14254-96 (EN 60529). Первый роликовый барабан сумматора снабжен отражающей меткой, предназначенной для автоматического снятия показаний со счетчика с помощью оптических датчиков.

4.4. Датчики импульсов счетчика обеспечивают дистанционную передачу сигналов, количество которых пропорционально прошедшему объему газа, на регистрирующие электронные устройства.

Технические характеристики НЧ датчиков импульсов LF:

- максимальная рабочая температура +60⁰ С;
- минимальная длительность импульса 0,4 с;
- цена импульса зависит от DN и указана в табл. 1.1 Приложения 1;
- разъем для подключения: первый (левый) 6-ти полюсный биндер-разъем отсчетного устройства (электрическая схема распайки разъема приведена в Приложении 3).

Технические характеристики СЧ датчиков импульсов MF:

- максимальная рабочая температура +60⁰ С;
- цена и частота импульса зависят от DN и типоразмера и указаны в табл. 1.1 Приложения 1;
- разъем для подключения: второй (правый) 6-ти полюсный биндер-разъем отсчетного устройства (электрическая схема распайки разъема приведена в Приложении 3).

Технические характеристики ВЧ датчиков импульсов HF:

- максимальная рабочая температура +60⁰ С;
- цена и частота импульса зависят от DN и типоразмера и указаны в табл. 1.1 Приложения 1;
- разъем для подключения: встроенная в датчик 3-х полюсная вилка биндер-разъема (электрическая схема распайки разъема приведена в Приложении 3).

4.5. Датчик Cyble Sensor монтируется на отсчетное устройство и обеспечивает дистанционную передачу сигналов, количество которых пропорционально прошедшему объему газа, на регистрирующие электронные устройства. Датчик Cyble Sensor имеет исполнение, защищенное от внешнего воздействия магнитным полем, и производит регистрацию направления потока, позволяя учитывать реальный объем газа в прямом направлении с автоматической блокировкой учета объема газа, прошедшего в обратную сторону.

Технические характеристики датчиков Cyble Sensor:

- диапазон рабочих температур от -10⁰ С до +50⁰ С;

- степень защиты корпуса – IP68 по ГОСТ 14254-96 (EN 60529);
- встроенный неизвлекаемый источник питания: литиевая батарея со сроком службы 12 лет;
- цена импульса зависит от DN и указана в табл. 1.1 Приложения 1;
- длина соединительного кабеля: 5 м.

Разводка сигналов датчика Cyble Sensor приведена в табл. 3.4 Приложения 3.

5. Правила эксплуатации

ВНИМАНИЕ!

1. Гарантийные обязательства фирмы-изготовителя не сохраняются, если счетчик вышел из строя вследствие несоблюдения требований, указанных в настоящем Паспорте и в «Инструкции по монтажу и эксплуатации».

2. Монтаж, ввод в эксплуатацию, ремонт и поверка счетчика должны осуществляться только организациями, имеющими официальное право на производство данных работ.

5.1. При транспортировке, монтаже и эксплуатации счетчика ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- пропускать через счетчик газ с расходом, превышающим максимальный допустимый расход газа, который указан в паспорте счетчика;
- превышать максимально допустимую скорость изменения давления газа, равную 0,3 атм/с;
- располагать счетчик вблизи нагревательных приборов, которые могут вызвать нагрев счетчика до температуры более +60 °С;
- проводить сварочные работы на трубопроводе в районе фланцев счетчика после его установки на трубопровод;
- приваривать к трубопроводам переходные патрубки с привинченным к ним счётчиком;
- продувать трубопроводы после установки счётчика;
- повреждать корпус и отсчетное устройство счетчика, нарушать пломбу и клеймо на отсчетном устройстве, подвергать счетчик ударным нагрузкам.

5.2. Требуемая степень фильтрации газа перед счетчиком – не хуже 200 мкм. Если штатный фильтр трубопровода установлен далеко от счетчика, целесообразно осуществить вторичную фильтрацию газа непосредственно перед счетчиком путем установки дополнительного фильтра. Такой фильтр может быть временным (для задержки окалина и твердых частиц, образовавшихся после проведения работ в трубопроводе).

5.3. Специальные условия безопасного применения:

Счетчики относятся к взрывозащищенному оборудованию. Уровень и вид взрывозащиты – IExibIIBT5 X.

Электрические искробезопасные параметры магнитного датчика импульсов счетчика:

| | |
|--|-------|
| - максимальное входное напряжение U_i , В | 12 |
| - максимальный входной ток I_i , мА | 120,0 |
| - максимальная внутренняя индуктивность L_i , мкГн | 10 |
| - максимальная внутренняя емкость C_i , пФ | 100 |

Входные соединительные устройства магнитного датчика импульсов счетчика допускается подключать только к выходным устройствам сертифицированных барьеров искробезопасности, предназначенным для питания искробезопасных цепей уровня "ib", с соответствующей областью применения;

- максимальные входные параметры U_i , I_i искробезопасных цепей счетчиков, подключаемых к барьерам искрозащиты, должны быть соответственно не менее значений U_0 , I_0 , указанных на барьере искрозащиты со стороны взрывоопасной зоны;

- максимальные входные параметры C_i , L_i искробезопасных цепей счетчиков, с учетом параметров соединительных кабелей и проводов, подключаемых к барьерам искрозащиты, не должны превышать максимальных значений C_0 , L_0 , указанных на барьере искрозащиты со стороны взрывоопасной зоны;

Счетчик должен быть заземлен. При подключении заземления между приборами, объединенными в единую искробезопасную электрическую цепь, должна применяться схема уравнивания потенциалов.

Во избежание образования зарядов статического электричества смотровое окно счетчика в варианте исполнения IExibIIBT5 X разрешается протирать только антистатическими материалами.

5.4. Счетчики могут устанавливаться на горизонтальном или на вертикальном участке газопровода (счетчики с DN400 и DN500 мм – только на горизонтальном участке).

5.5. Не допускайте сбора воды вблизи счетчика, так как это может привести к коррозии соединительных труб.

5.6. В случае обнаружения следующих неисправностей:

- остановка отсчетного устройства счетчика при работающем газовом оборудовании;
- появление запаха газа вблизи счетчика

необходимо перекрыть кран на подводящем трубопроводе перед счетчиком и вызвать аварийную или ремонтную службу.

5.7. Монтаж и эксплуатацию счетчиков следует проводить в соответствии с требованиями «Инструкции по монтажу и эксплуатации».

6. Техническое обслуживание

Счетчики не требуют специального технического обслуживания, за исключением:

- периодической поверки;
- смазки подшипников турбины при наличии масляного насоса (в соответствии с требованиями «Инструкции по монтажу и эксплуатации»).

7. Пломбирование

7.1. Конструкция счетчика исключает несанкционированный доступ к вращающимся частям отсчетного устройства.

7.2. Крепление защитного стекла отсчетного устройства пломбируется на заводе-изготовителе и при периодических поверках. Место установки пломбы - головка крепежного винта.

8. Гарантии изготовителя

8.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем Паспорте и «Инструкции по монтажу и эксплуатации».

8.2. Гарантийный срок эксплуатации составляет 12 месяцев со дня ввода счетчика в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня продажи, указанного в настоящем Паспорте.

8.3. В течение указанного гарантийного срока ремонт или замена счетчика, потерявшего работоспособность, осуществляется только после проведения технической экспертизы, подтверждающей производственный дефект, при условии наличия на счетчике неповрежденной заводской пломбы и соблюдения потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем Паспорте и «Инструкции по монтажу и эксплуатации».

Изготовитель вправе самостоятельно принять решение о ремонте счетчика или его узлов или замене счетчика полностью.

8.4. Средний срок службы счетчика - 16 лет.

8.5. Настоящая гарантия не распространяется на возмещение потребителю расходов по транспортировке счетчика, имеющего производственный дефект, либо каких-либо иных расходов или упущенной выгоды.

8.6. Адрес предприятия-изготовителя:

| |
|--|
| 142000, Московская область, г. Домодедово, ул. Школьная, д.23 ООО «Промучет» Тел.: (495) 978-42-03 |
|--|

9. Сведения о консервации и упаковке

9.1. Счетчики должны храниться в индивидуальной упаковке фирмы изготовителя на складе потребителя при температурах от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности от 65 % при $+20^{\circ}\text{C}$ до 80 % при $+25^{\circ}\text{C}$.

9.2. При длительном хранении счетчики должны храниться в сухих отапливаемых помещениях.

10. Сведения о поверках

10.1. Поверка счетчиков проводится по методике. «Счетчики расхода газа турбинные типа ТЗ. Методика поверки». Основным средством поверки является поверочная установка с пределом основной допускаемой погрешности не более $\pm 0,35\%$.

Межповерочный интервал – 8 лет.

10.3. Сведения о результатах поверки заносятся в таблицу 1 или в свидетельство о поверке.

Таблица 1

| Дата поверки | Результат поверки | Поверяющая организация | | |
|--------------|-------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | Наименование | Фамилия и подпись поверителя | Оттиск поверительного клейма |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

11. Сведения об изготовлении

Дата изготовления счетчика расхода газа турбинного типа ТЗ «__» _____ г.

12. Сведения о продаже

Счетчик расхода газа турбинный типа ТЗ _____
Наименование типоразмера и DN

Заводской номер _____

Диапазон изменений Q_{min}/Q_{max} :

1:10

1:20

1:30

Наименование организации, осуществившей продажу:

Дата продажи _____ М.П.

13. Сведения о рекламациях

При обнаружении неисправности счетчика в период гарантийного срока потребитель должен представить предприятию-изготовителю рекламационный лист.

| Лист рекламаций | |
|--|--------|
| 1. Краткое описание неисправности счетчика | |
| 2. Количество часов работы счетчика с начала эксплуатации до возникновения неисправности | |
| 3. Наименование организации, осуществившей освидетельствование счетчика | |
| 4. Фамилии и подписи специалистов | |
| Дата | Печать |

14. Сведения о вводе в эксплуатацию

**Заполняется организацией, осуществившей ввод счетчика в эксплуатацию.
Без заполнения данной формы гарантии фирмы-изготовителя не сохраняются.**

Наименование организации, осуществившей ввод счетчика в эксплуатацию:

Дата ввода в эксплуатацию _____

Подпись ответственного лица _____ М.П.

Технические характеристики счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 1.1.

| Типоразмер | DN мм | Qmax ⁽¹⁾ м ³ /ч | Диапазон измерений Qmin/Qmax ⁽²⁾ | 1 имп. НЧ, LF и Cyble Sensor м ³ /имп | 1 имп. СЧ ⁽³⁾ л/имп | Частота СЧ при Qmax ⁽³⁾ Гц | 1 имп. ВЧ ⁽³⁾ л/имп | Частота ВЧ при Qmax ⁽²⁾ Гц | Условия смазки | | Материал турбины ⁽⁴⁾ | |
|------------|-------|---------------------------------------|---|--|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------|------------|
| | | | | | | | | | непрерывная смазка | маслян. насос | алюминий | пластмасса |
| G65 | 50 | 100 | 1:10 | 0,1 | 5,2766 | 5,26 | 0,00868 | 3200 | * | По заказу | По заказу | * |
| G100 | 80 | 160 | 1:20 | 1,0 | 23,07692 | 1,93 | 0,03797 | 1171 | * | По заказу | По заказу | * |
| G160 | | 250 | 1:20-30 | | 23,07692 | 3,01 | 0,03797 | 1829 | * | По заказу | По заказу | * |
| G250 | | 400 | 1:20-30 | | 39,11111 | 2,84 | 0,06434 | 1727 | * | По заказу | * | - |
| G160 | 100 | 250 | 1:20 | 1,0 | 23,07692 | 3,01 | 0,06271 | 1107 | * | По заказу | По заказу | * |
| G250 | | 400 | 1:20-30 | | 23,07692 | 4,81 | 0,06271 | 1772 | * | По заказу | По заказу | * |
| G400 | | 650 | 1:20-30 | | 39,11111 | 4,62 | 0,10628 | 1699 | * | По заказу | * | - |
| G400 | 150 | 650 | 1:20 | 1,0 | 23,07692 | 7,82 | 0,15385 | 1174 | * | По заказу | По заказу | * |
| G650 | | 1000 | 1:20-30 | | 23,07692 | 12,04 | 0,15385 | 1806 | * | По заказу | По заказу | * |
| G1000 | | 1600 | 1:20-30 | | 39,11111 | 11,36 | 0,26074 | 1705 | * | По заказу | * | - |
| G650 | 200 | 1000 | 1:20 | 10,0 | 230,7692 | 1,2 | 0,37661 | 738 | По заказу | * | По заказу | * |
| G1000 | | 1600 | 1:20-30 | | 230,7692 | 1,93 | 0,37661 | 1180 | По заказу | * | По заказу | * |
| G1600 | | 2500 | 1:20-30 | | 391,1111 | 1,78 | 0,63829 | 1088 | По заказу | * | * | - |
| G1000 | 250 | 1600 | 1:20 | 10,0 | 230,7692 | 1,93 | 0,5787 | 768 | По заказу | * | * | - |
| G1600 | | 2500 | 1:20-30 | | 230,7692 | 3,01 | 0,5787 | 1200 | По заказу | * | * | - |
| G2500 | | 4000 | 1:20-30 | | 391,1111 | 2,84 | 0,9808 | 1133 | По заказу | * | * | - |
| G1600 | 300 | 2500 | 1:20 | 10,0 | 218,1818 | 3,18 | 0,85763 | 810 | По заказу | * | * | - |
| G2500 | | 4000 | 1:20-30 | | 218,1818 | 5,09 | 0,85763 | 1296 | По заказу | * | * | - |
| G4000 | | 6500 | 1:20-30 | | 391,1111 | 4,62 | 1,53739 | 1174 | По заказу | * | * | - |
| G2500 | 400 | 4000 | 1:20 | 10,0 | 218,1818 | 5,09 | 2,04673 | 543 | По заказу | * | * | - |
| G4000 | | 6500 | 1:20-30 | | 218,1818 | 8,28 | 2,04673 | 882 | По заказу | * | * | - |
| G6500 | | 10000 | 1:20-30 | | 391,1111 | 7,1 | 3,66896 | 757 | По заказу | * | * | - |
| G4000 | 500 | 6500 | 1:20 | 10,0 | 218,1818 | 8,28 | 2,04673 | 882 | По заказу | * | * | - |
| G6500 | | 10000 | 1:20-30 | | 218,1818 | 7,1 | 3,66896 | 757 | По заказу | * | * | - |
| G10000 | | 16000 | 1:20-30 | | 391,1111 | 6,86 | 3,9312 | 712 | По заказу | * | * | - |
| G16000 | 600 | 25000 | 1:20-30 | 10,0 | 426,1212 | 7,1 | 4,1517 | 757 | По заказу | * | * | - |

Примечания: * - стандартная комплектация;

- (1) – в таблице указаны значения расхода газа при рабочих условиях (в газопроводе), пересчет к нормальным условиям производится по формуле: $Q_n = Q(P+1)$, где: Q_n – расход газа, приведенный к нормальным условиям, нм³/ч; Q – расход газа при рабочих условиях, м³/ч; P – избыточное давление газа в газопроводе, бар;
- (2) – возможен диапазон измерений Q_{min}/Q_{max} 1:50
- (3) – значения приведены для варианта калибровки с использованием пары «нулевых» калибровочных шестерен (32/40), вносящих нулевой % коррекции;
- (4) – при использовании ВЧ датчика импульсов типа HF3 турбина счетчика изготавливается из алюминия.

Средние величины потери давления на счетчиках расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 1.2.

| Типоразмер | DN мм | Q _{max} м ³ /ч | Потеря давления *, мбар | |
|------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | | | стандартное исполнение | с доп. выпрямителем потока |
| G65 | 50 | 100 | 7,3 | - |
| G100 | 80 | 160 | 1,9 | - |
| G160 | | 250 | 4,8 | - |
| G250 | | 400 | 10,3 | - |
| G160 | 100 | 250 | 1,8 | - |
| G250 | | 400 | 4,4 | - |
| G400 | | 650 | 9,5 | - |
| G400 | 150 | 650 | 2,2 | - |
| G650 | | 1000 | 5,3 | - |
| G1000 | | 1600 | 11,1 | - |
| G650 | 200 | 1000 | 1,3 | 2,1 |
| G1000 | | 1600 | 3,2 | 5,1 |
| G1600 | | 2500 | 7,0 | 11,1 |
| G1000 | 250 | 1600 | 1,7 | 2,7 |
| G1600 | | 2500 | 4,0 | 6,5 |
| G2500 | | 4000 | 8,9 | 14,0 |
| G1600 | 300 | 2500 | 1,6 | 2,6 |
| G2500 | | 4000 | 4,0 | 6,3 |
| G4000 | | 6500 | 7,7 | 13,7 |
| G2500 | 400 | 4000 | 1,5 | 2,3 |
| G4000 | | 6500 | 3,6 | 5,5 |
| G6500 | | 10000 | 7,7 | 12,0 |
| G4000 | 500 | 6500 | 3,6 | 5,5 |
| G6500 | | 10000 | 7,7 | 12,0 |
| G10000 | | 16000 | 8,9 | 14,3 |
| G16000 | 600 | 25000 | 9,4 | 16,8 |

Примечание: * - в таблице указаны значения потерь давления (Δp_0) при следующих условиях: через счетчик протекает природный газ с плотностью при нормальных условиях (20 °С, 1,01325 бар) 0,67 кг/м³ с расходом Q_{max}; пересчет величин потерь давления для рабочих условий производится по формуле:

$$\Delta p = \Delta p_0 \times \frac{\rho_0}{0,67} \times (P + 1) \times \left[\frac{Q}{Q_{\max}} \right]^2 \times \left[\frac{293,15}{(273,15 + t)} \right]$$

где Δp – потеря давления при рабочих условиях, мбар;

Δp_0 – потеря давления при нормальных условиях, мбар;

ρ_0 – плотность измеряемого газа при нормальных условиях, кг/м³;

P – избыточное давление газа в газопроводе, бар;

Q – расход газа при рабочих условиях, м³/ч;

Q_{max} – максимальный расход газа, м³/ч;

t – температура измеряемого газа, °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Материалы корпуса счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ
(Стандартное исполнение)**

Таблица 2.1.

| DN мм | Длина корпуса мм | PN16 | PN100 | ISO/PN110 |
|------------------|-----------------------------|-------------|--------------|------------------|
| 50 | 150 | A | C | C |
| 80 | 240 | A B D | C D | C D |
| 100 | 300 | A B D | C D | C D |
| 150 | 450 | A B D | C D | C D |
| 200 | 600 | A B D | C D | C D |
| 250 | 750 | A B D | D | D |
| 300 | 900 | A B D | D | D |
| 400 | 1200 | D | D | D |
| 500 | 1500 | D | D | D |
| 600 | 1800 | D | D | D |

Обозначения: А- чугун GGG40.3

В- сталь GS (литье низкое давление)

С- сталь GS (литье высокое давление)

D – сталь (сварной корпус)

Масса счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 2.2.

| DN мм | Длина корпуса мм | Масса, кг | | |
|------------------|-----------------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | PN16 | PN100 | ISO/PN110 |
| 50 | 150 | 8 | 11 | 11 |
| 80 | 240 | 19 | 37 | 37 |
| 100 | 300 | 22 | 55 | 55 |
| 150 | 450 | 54 | 95 | 95 |
| 200 | 600 | 83 | 150 | 150 |
| 250 | 750 | 120 | 245 | 245 |
| 300 | 900 | 190 | 265 | 265 |
| 400 | 1200 | 440 | 740 | 740 |
| 500 | 1500 | 580 | 950 | 950 |
| 600 | 1800 | 1656 | 2112 | 2112 |

Таблица габаритных размеров счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 2.3

| DN мм | Размеры, мм | | | | | |
|----------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | L | A | B | C | D | E |
| 50 | 150 | 60 | 45 | 125 | 150 | 175 |
| 80 | 240 | 96 | 60 | 150 | 170 | 180 |
| 100 | 300 | 124 | 82 | 175 | 180 | 195 |
| 150 | 450 | 185 | 122 | 205 | 215 | 205 |
| 200 | 600 | 240 | 175 | 230 | 245 | 240 |
| 250 | 750 | 275 | 273 | 300 | 275 | 270 |
| 300 | 900 | 360 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 400 | 1200 | 450 | 540 | 350 | 355 | 350 |
| 500 | 1500 | 470 | 820 | 390 | 385 | 383 |
| 600 | 1800 | 520 | 960 | 450 | 445 | 440 |

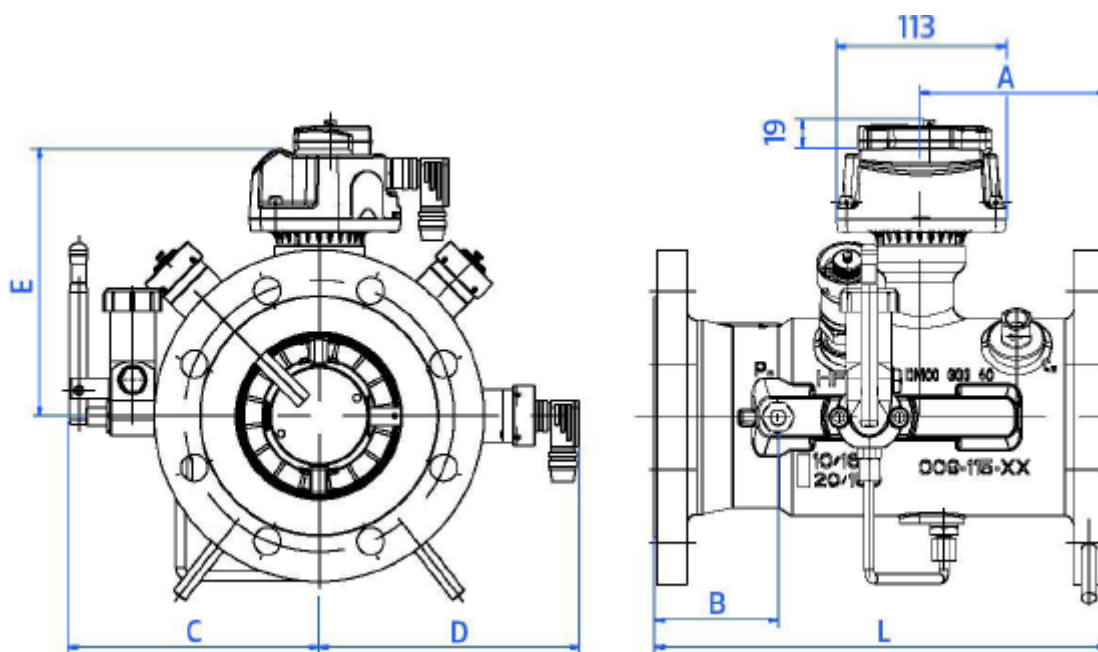


Рис.2.1

Размеры гильз термопреобразователя счетчика расхода газа турбинного типа ТЗ

Таблица 2.4.

| DN мм | Резьба | Диаметр отв. d, мм | Размеры, мм | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|-------------|------|----|
| | | | S | L | X |
| 50 80 100 | G1/4B | 7 | 73 | 68,5 | 14 |
| 150 200 | G1/4B | 7 | 104 | 100 | 14 |
| 250 300 400 500 600 | G1/2B G1/4B | 7 | 164 | 160 | 14 |



Рис.2.2

Присоединительные размеры фланцев счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 2.5

| DN мм | PN/ISO | Кол-во отв., шт. | Диаметр центров отв., мм | Диаметр отв. мм |
|----------|--------|------------------|-----------------------------|--------------------|
| 50 | 16 | 4 | 125 | 18 |
| | 100 | 4 | 145 | 26 |
| | 110 | 8 | 127 | 18 |
| 80 | 16 | 8 | 160 | 18 |
| | 100 | 8 | 180 | 26 |
| | 110 | 8 | 169 | 22 |
| 100 | 16 | 8 | 180 | 18 |
| | 100 | 8 | 210 | 30 |
| | 110 | 8 | 216 | 26 |
| 150 | 16 | 8 | 241 | 22 |
| | 100 | 12 | 290 | 33 |
| | 110 | 12 | 292 | 29 |
| 200 | 16 | 12 | 295 | 22 |
| | 100 | 12 | 360 | 36 |
| | 110 | 12 | 349 | 32 |
| 250 | 16 | 12 | 350 | 26 |
| | 100 | 12 | 430 | 39 |
| | 110 | 16 | 432 | 35,5 |
| 300 | 16 | 12 | 412 | 26 |
| | 100 | 12 | 500 | 42 |
| | 110 | 20 | 489 | 35,5 |
| 400 | 16 | 16 | 526 | 30 |
| | 100 | 16 | 620 | 48 |
| | 110 | 20 | 603 | 42 |

Электрические схемы распайки биндер-разъемов счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

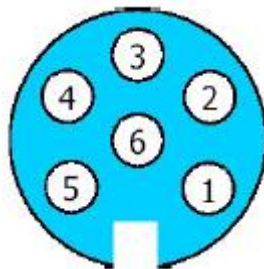


Рис.3.1. Нумерация контактов 6-ти полюсного биндер-разъема (вид на гнездо биндер-разъема головки счетчика)

НЧ выходы счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 3.1

| НЧ выход счетчика | Назначение | Номера контактов в соотв. с Рис.3.1 |
|-------------------|--|-------------------------------------|
| LF1 | Подключение основного НЧ датчика регистрации импульсов со счетчика | 1 и 2 без полярности |
| АТ | Подключение датчика НВМП | 3 и 4 без полярности |
| LF2 | Подключение второго НЧ датчика регистрации импульсов со счетчика | 5 и 6 без полярности |

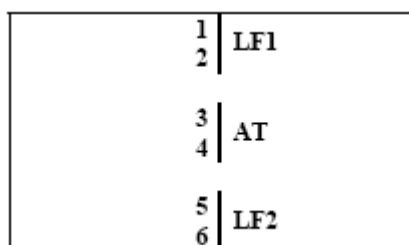


Рис.3.2. Типовая маркировка НЧ выходов счетчиков расхода газа турбинных ТЗ

СЧ выход счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 3.2

| СЧ выход счетчика | Назначение | Номера контактов в соответствии с рис.3.1 |
|-------------------|--|---|
| MF | Подключение СЧ датчика регистрации импульсов со счетчика | 3(-) и 4(+) |

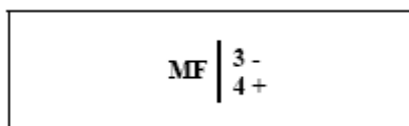


Рис.3.3. Типовая маркировка СЧ выхода счетчиков расхода газа турбинных ТЗ

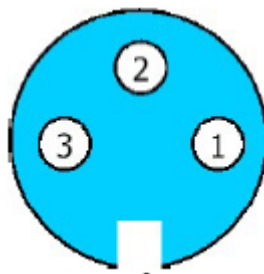


Рис.3.4. Нумерация контактов 3-х полюсного биндер-разъема

ВЧ выход счетчиков расхода газа турбинных типа ТЗ

Таблица 3.3

| СЧ выход счетчика | Назначение | Номера контактов в соответствии с рис.3.1 |
|-------------------|--|---|
| HF | Подключение ВЧ датчика регистрации импульсов со счетчика | 1(-) и 3(+) |

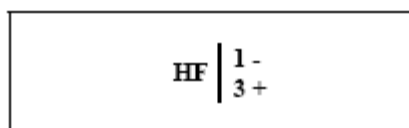


Рис.3.5. Типовая маркировка ВЧ выхода счетчиков расхода газа ТЗ

Разводка сигналов датчика Cyble Sensor

Таблица 4.4

| Назначение выхода | Цвет провода |
|-------------------|--------------|
| НЧ выход (-) | Коричневый |
| НЧ выход (+) | Белый |

Счетчик расхода газа турбинный типа ТЗ в разрезе

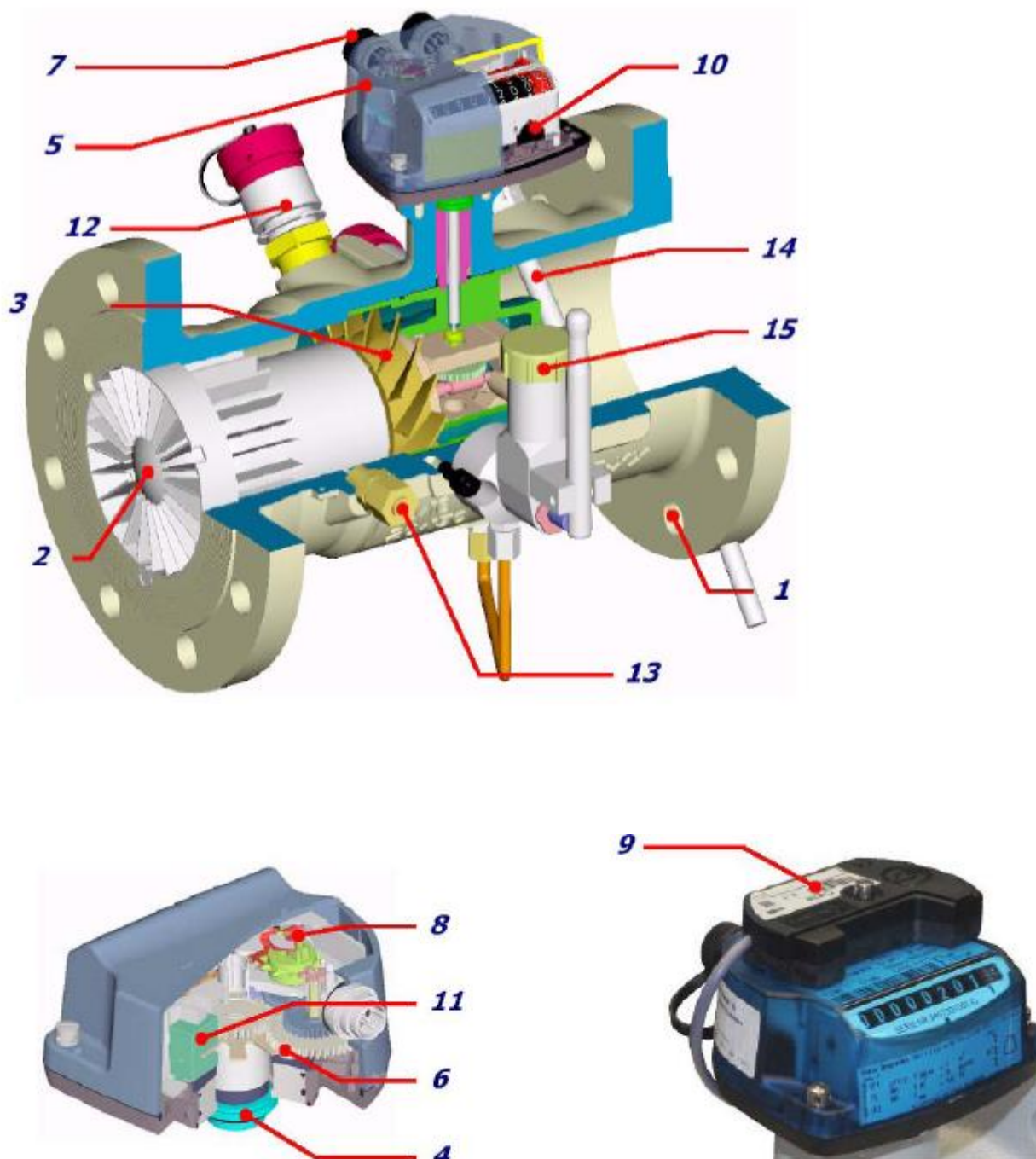


Рис.4.1.