

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода газа ультразвуковые двухконтурные Daniel

Назначение средства измерений

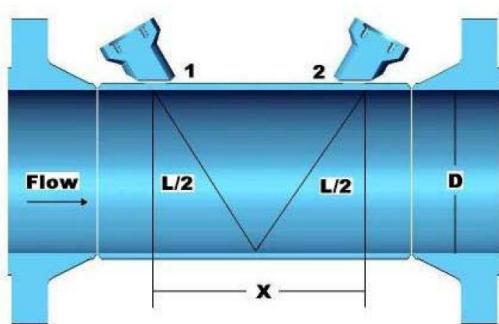
Преобразователи расхода газа ультразвуковые двухконтурные Daniel (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема различных неагрессивных и агрессивных газов, в том числе во взрывоопасных зонах.

Описание средства измерений

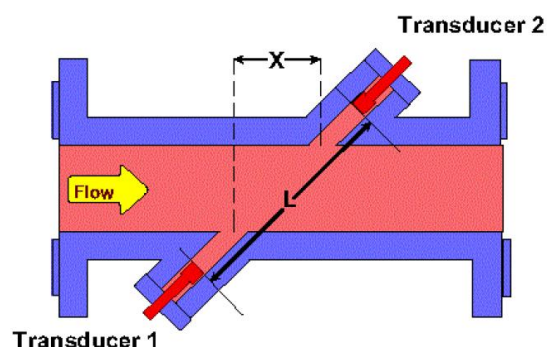
Принцип действия расходомеров основан на измерении разности между временем распространения ультразвуковых (акустических) сигналов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока газа, проходящего через поперечное сечение расходомера, которая в свою очередь пропорциональна расходу газа.

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях:

- 3415 - расходомеры конструктивно объединяющие в одном корпусе два независимых измерительных контура: один измерительный контур с одним акустическим путем с отражением и один измерительный контур хордового типа с четырьмя акустическими путями;
- 3416 - расходомеры конструктивно объединяющие в одном корпусе два независимых измерительных контура: один измерительный контур с двумя акустическими путями с отражением и один измерительный контур хордового типа с четырьмя акустическими путями;
- 3417 - расходомеры конструктивно объединяющие в одном корпусе два независимых измерительных контура хордового типа с четырьмя акустическими путями;



а) схема акустических путей с отражением ультразвуковых сигналов



б) хордовая схема расположения акустических путей

Рисунок 1 - Схемы расположения акустических путей

Электроакустические преобразователи установлены в корпусе расходомера в строго определенных местах, в зависимости от типоразмера расходомера. Расположение преобразователей определяет длины акустических путей и углы между направлением распространения акустических сигналов и продольной осевой линией расходомера.

На преобразователи с блока электроники поочередно поступают электрические импульсы, которые преобразуются в акустические колебания, распространяющиеся в проходящем сквозь расходомер газе. Противоположный излучающему электроакустический преобразователь работает, как приёмник звуковых колебаний, и генерирует электрические импульсы, также поступающие в блок электроники.

В расходомерах используется взрывозащищенный блок электроники, который в стандартном исполнении жестко закреплен на корпусе расходомера. При необходимости блок электроники может устанавливаться отдельно от корпуса расходомера на расстоянии до 4,6 м.

Расходомер присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев. Длины прямолинейных участков измерительного трубопровода до и после расходомера должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации производителя.

Расходомер может измерять расход газа как в прямом, так и в обратном направлениях. Расходомер ведет архивирование измеренных значений (почасовые, ежедневные архивы), нештатных событий (архив событий). В расходомерах реализована функция обмена данными с хроматографом, считывание значений с внешних подключаемых датчиков (например, преобразователей давления и температуры). Расходомеры модификации 3417 позволяют реализовать функцию контроля метрологических характеристик основанную на сравнении показаний конструктивно объединенных независимых измерительных контуров.

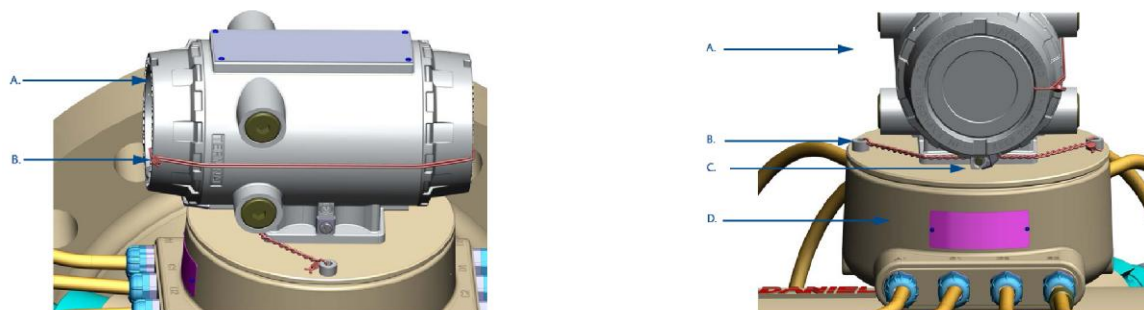
В расходомерах реализована функция вычисления свойств природного газа в соответствии с методом AGA 8, приведения измеренного объемного расхода и объема газа в рабочих условиях в объемный расход и объем газа при стандартных условиях, вычисления массового расхода и массы газа.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Общий вид расходомеров.

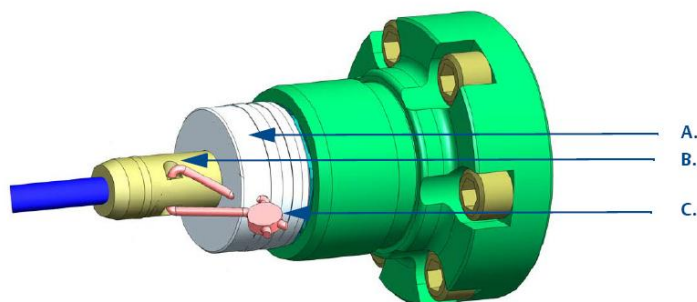
Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 3, 4.



пломбирование крышки блока
электроники
А - крышка блока электроники
В - проволока

пломбирование корпуса расходомера с
блоком электроники серии 3410
А - крышка блока электроники
В - проволока
С - винт безопасности
D - корпус расходомер

Рисунок 3 - схема пломбировки блока электроники



пломбирование электроакустического преобразователя

А - гайка крепления

В - коннектор кабеля электроакустического преобразователя

С - проволока

Рисунок 4 - Схема пломбировки электроакустических преобразователей

Программное обеспечение

Расходомеры выполнены на базе микроконтроллеров, управляемых встроенным программным обеспечением. Программное обеспечение выполняет сбор, обработку, отображение и передачу на периферийные устройства информации об измерениях.

Для начального конфигурирования расходомера, обеспечения непрерывного анализа его работы по ключевым параметрам, а также для диагностики расходомера используется интерфейсное программное обеспечение Daniel MeterLink. При включенной аппаратной защите интерфейсное программное обеспечение пользователя Daniel MeterLink не может оказывать влияния на конфигурацию и метрологические характеристики расходомера.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|--|------------------|------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО | Gas_Release_Prod | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.18 | 1.22 | 1.23 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3551211173 | 3499386616 | 3325563072 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 (dec) | | |

Продолжение таблицы 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|--|------------------|------------|
| Идентификационное наименование ПО | Gas_Release_Prod | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.24 | 1.27 |
| Цифровой идентификатор ПО | 1869761847 | 2717395331 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 (dec) | |

Защита программного обеспечения расходомеров от изменений через внешние интерфейсы (преднамеренных или непреднамеренных) обеспечивается аппаратными микропереключателями, расположенными внутри пломбируемого корпуса и непосредственно пломбировкой корпуса преобразователя расхода и его компонентов. Расположение микропереключателя, защищающего ПО и конфигурацию расходомера от преднамеренных и непреднамеренных вмешательств, представлено на рисунке 5.

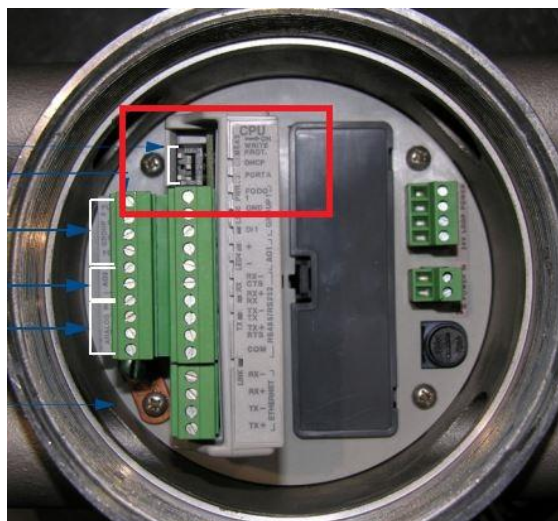


Рисунок 5 - Расположение микропереключателя «WRITE PROT» блока электроники, запрещающего конфигурирование расходомера.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

| | |
|---|--|
| <p>Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях</p> | <p>Зависит от номинального диаметра расходомера и максимальной скорости потока газа. (см. таблицу 3)</p> |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа: при определении значений корректирующих коэффициентов (по результатам не менее 3-х измерений при каждом номинальном расходе) на эталонной установке с границами интервала относительной погрешности измерения объемного расхода (объёма) не более $\pm 0,23\%$ при избыточном давлении ¹⁾:</p> $Q_t^{2)} \leq Q \leq Q_{max} \quad \pm 0,3$ $Q_{min} \leq Q < Q_t \quad \pm 0,5$ <p>при определении значений корректирующих коэффициентов (по результатам не менее 3-х измерений при каждом номинальном расходе) на эталонной установке с границами интервала относительной погрешности измерения объемного расхода (объёма) не более $\pm 0,3\%$ в том числе при атмосферном давлении, либо при имитационном методе поверки при условии первичной поверки проливным методом:</p> $Q_t \leq Q \leq Q_{max} \quad \pm 0,5$ $Q_{min} \leq Q < Q_t \quad \pm 0,7$ <p>при имитационном методе поверки (в том числе и для первичной поверки) для расходомеров имеющих условный диаметр DN200 и выше:</p> $Q_t \leq Q \leq Q_{max} \quad \pm 0,5$ $Q_{min} \leq Q < Q_t \quad \pm 0,7$ | |

Продолжение таблицы 2

| | |
|--|---|
| при имитационном методе поверки (в том числе и для первичной поверки) для расходомеров имеющих условный диаметр менее DN200: $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ | $\pm 0,7$ $\pm 1,0$ |
| Напряжение питания постоянного тока, В | от 10,4 до 36 |
| Потребляемая мощность для каждого блока электроники, Вт, не более | 15 |
| Температура рабочей среды, °С для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-21 | от -50 до +100 от -20 до +100 |
| Абсолютное давление рабочей среды, кПа: | от 100 до 28100 |
| Температура окружающего воздуха, °С ³⁾ для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-21 и для работы ЖК дисплея | от -40 до +60 от -20 до +60 |
| Относительная влажность, %, не более | 95 (без конденсации) |
| Температура хранения, °С для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели Т-21 | от -50 до +85 от -20 до +85 |
| Параметры каналов ввода/вывода для одного блока электроники цифровой порт RS232/RS485 Ethernet порт TCP/IP дискретный вход аналоговый вход (с источником питания напряжения 24 В постоянного тока) частотный/дискретный выход аналоговый выход | RS232/RS485 Full Duplex RS485 Half Duplex Modbus RTU/ASCII (115 kbps) Modbus TCP 1 шт. (перенастраиваемый в дискретный или частотный выход) 2 шт. (приведенная к диапазону погрешность аналогового входа по току: $\pm 0,1\%$) до 5 шт. в зависимости от конфигурации (свободно настраиваемые) 1 или 2 шт. в зависимости от конфигурации (приведенная к диапазону погрешность аналогового выхода по току: $\pm 0,2\%$; дополнительная погрешность аналогового выхода вызванная отклонением температуры от 20 °С: ± 50 ppm/°С) HART-7 |

Продолжение таблицы 2

| | |
|--|--|
| Маркировка взрывозащиты: | 1Ex d ia IIВ Т4/Т3 Gb X |
| Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96 | IP 66 |
| Габаритные размеры и масса: | Согласно эксплуатационной документации |
| Пределы относительной погрешности вычислений объемного расхода и объема газа приведенных к стандартным условиям, свойств газа по AGA 8, % | ±0,01 |
| Средний срок службы не менее, лет | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 100000 |
| Примечания: ¹⁾ При эксплуатационном давлении ниже 1,2 МПа допускается определение корректирующих коэффициентов на воздухе при атмосферном давлении ²⁾ Переходное значение расхода Q_t зависит от условного диаметра и рассчитывается по скорости потока газа из таблицы 3 ³⁾ При необходимости расходомер может быть оснащен системой поддержания температуры как в целом на весь корпус так и отдельно только для блока электроники | |

Таблица 3 - Диапазоны скоростей потока газа при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях (м/с)

| Условный диаметр расходомера DN | 100, 150 | от 200 до 600 | 700 | 750 | 900 | 1050 |
|--|----------|---------------|-----|-----|-----|------|
| Скорость потока, соответствующая минимальному расходу Q_{min} | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Скорость потока, соответствующая переходному расходу Q_t | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Скорость потока, соответствующая максимальному расходу Q_{max} | 45 | 38 | 35 | 33 | 28 | 25 |

Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации расходомера типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Расходомер | Daniel 341X | 1 |
| Руководство по эксплуатации. | 3-9000-790 РЭ 3-9000-777 РЭ | 1 |
| Методика поверки | МП 0548-13-2017 | 1 |
| Комплект монтажных частей | | 1 (по заказу) |
| Упаковка | | 1 |
| Программное обеспечение MeterLink | | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 0548-13-2017 «Инструкция. ГСИ. Преобразователи расхода газа ультразвуковые двухконтурные Daniel. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 10 января 2017 г.

Основные средства поверки:

- поверочные установки с относительной погрешностью (расширенной неопределенностью) измерения объёмного расхода (объёма) природного газа при избыточном давлении или воздуха при атмосферном давлении не более $\pm 0,3\%$ (не более $\pm 0,23\%$ для расходомеров с пределами погрешности в основном диапазоне расхода $\pm 0,3\%$), и диапазоном расходов соответствующим диапазону поверяемого расходомера;

- калибратор многофункциональный MC5-R (регистрационный №22237-08), диапазон измерения и воспроизведения токового сигнала ± 25 мА; пределы абсолютной погрешности измерения и воспроизведения токового сигнала $\pm (0,02\%$ от показ. $+1,5$ мкА);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода газа ультразвуковым двухконтурным Daniel

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расходов газа

Техническая документация фирмы

Изготовитель

«Daniel Measurement and Control, Inc.», США

Адрес: 11100, Brittmoore Park Drive, Houston, TX 77041

«Emerson Process Management Ltd.», Великобритания

Адрес: Logie Court Stirling University Innovation Park, Stirling, Scotland FK9 4NF

Заявитель

ООО «Эмерсон»

ИНН 7705130530

Адрес: 115054, г.Москва, ул. Дубиниская, д.53, стр.5

Тел. +7 (495) 981-98-11, факс +7 (495) 981-98-10

Web-сайт: www.EmersonProcess.ru

E-mail: Info.Ru@Emerson.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, РТ, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7А

Тел.: +7 (843) 272-70-62, факс: +7 (843) 272-00-32

Web-сайт www.vniir.org

E-mail: vniirpr@bk.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.