

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;

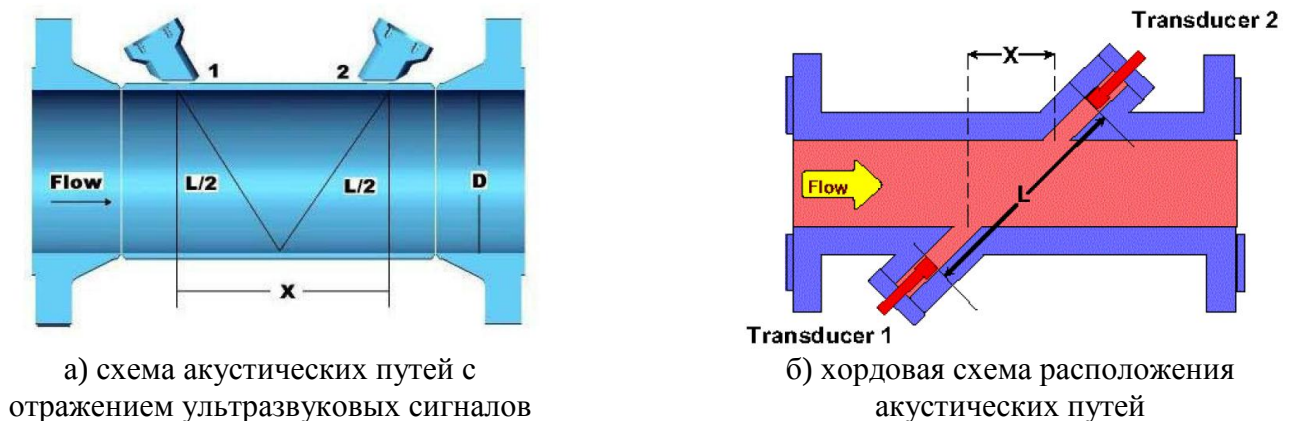


Рисунок 1 - Схемы расположения акустических путей

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.

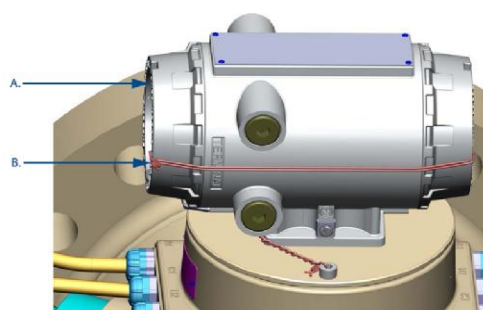


модель 3415, 3416

модель 3417

Рисунок 2 - Общий вид расходомеров.

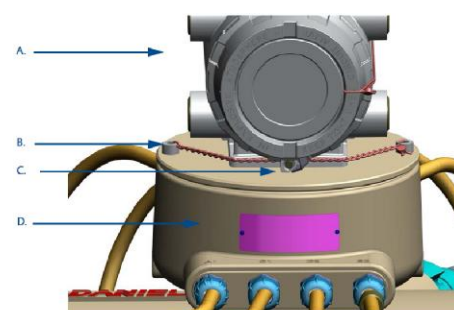
Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 3, 4.



пломбирование крышки блока
электроники

А - крышка блока электроники

В - проволока



пломбирование корпуса расходомера с
блоком электроники серии 3410

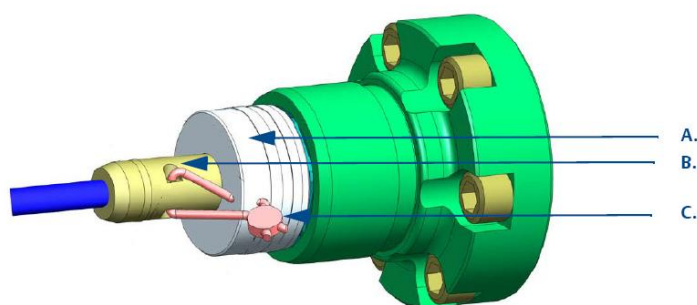
А - крышка блока электроники

В - проволока

С - винт безопасности

Д - 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.

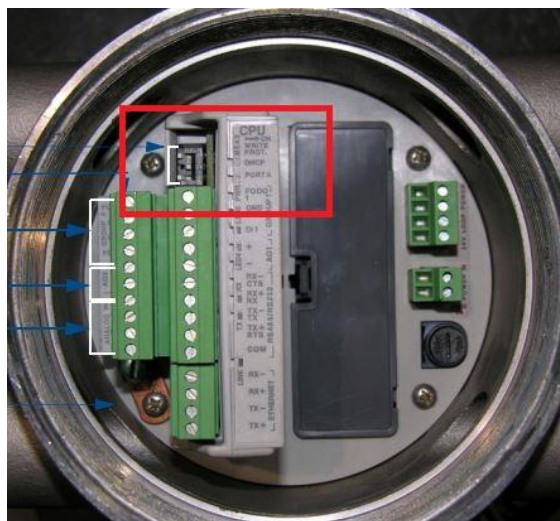


Рисунок 5 - Расположение микропереключателя «WRITE PROT» блока электроники, запрещающего конфигурирование расходомера.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях	Зависит от номинального диаметра расходомера и максимальной скорости потока газа. (см. таблицу 3)
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 (объема) не более $\pm 0,23\%$ при избыточном давлении ¹⁾: $Q_t^{2)} \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ 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 (объема) не более $\pm 0,3\%$ в том числе при атмосферном давлении, либо при имитационном методе поверки при условии первичной поверки проливным методом: $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ при имитационном методе поверки (в том числе и для первичной поверки) для расходомеров имеющих условный диаметр DN200 и выше: $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$ $\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,5$ $\pm 0,7$

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 T-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели T-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 T-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели T-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 T-22/32/41 для расходомеров с электроакустическими преобразователями модели T-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/°C) HART-7

Продолжение таблицы 2

Маркировка взрывозащиты:	1Ex d ia IIB T4/T3 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	МПИ 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. Дубининская, 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.