

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые модели LEFM 380 Сі

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые LEFM 380 Сі предназначены для измерений и вычислений объемного расхода и объема природного газа и других газов при рабочих условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров ультразвуковые LEFM 380 Сі основан на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода.

Конструктивно расходомер ультразвуковой LEFM 380 Сі состоит из двух основных компонентов или подсистем:

- корпуса преобразователя расхода, содержащего восемь пар первичных преобразователей, формирующих акустические лучи, и температурный датчик;
- транзмиттера, содержащего устройство индикации (дисплей) и электронный блок обработки акустических данных.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомера (в стандартной модификации).

Первичные преобразователи, формирующие акустические лучи, изолированы от рабочей среды, не находятся под давлением и не контактируют со средой, что позволяет производить их замену без специального инструмента и остановки потока.

Расходомер ультразвуковой LEFM 380 Сі оборудован специальным покрытием внутренней поверхности проточной части для предотвращения налипания и накопления загрязнений в ходе эксплуатации.

Программное обеспечение

Расходомер ультразвуковой LEFM 380 Сі имеет встроенное программное обеспечение установленное в электронный блок (далее – ПО). ПО предназначено для обеспечения полнофункциональной работоспособности расходомера, в том числе расчета объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, посредством измерения скорости потока газа на основании времени прохождения ультразвуковых импульсов по каждому из лучей, ее усреднением с учетом внутреннего диаметра. Так же ПО выполняет функции

автоматического обнаружения неисправностей путем проверки качества данных для ультразвуковых лучей, оценки данных по отношению к их пороговым значениям. Оценка данных основывается на соотношении сигнал-шум (SNR), взаимно-корреляционных тестах и статистике сигналов.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Gas Flowmeter Application Code |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 101A960 03.01.03 |
| Цифровой идентификатор ПО | 185E (значение получено методом CRC32 с последующим отбросом последних 4х значений) |

Уровень защиты ПО – высокий.

Дополнительно с расходомером ультразвуковым LEFM 380 Si поставляется внешнее ПО LEFMLink 2G предназначенное для просмотра, диагностики, редактирования, проверки технического состояния расходомера. LEFMLink 2G находится под многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие параметры пользователь может вводить или изменять.



Рисунок 2 – Схемы пломбирования.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч | от 16 до 80567 (зависит от номинально диаметра DN) |
| <p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> при поверке проливным методом с использованием поверочной установки: $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ при имитационном методе периодической поверки при условии первичной поверки проливным методом с использованием поверочной установки: $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ при имитационном методе поверки (в том числе и для первичной поверки) для DN 300 и более $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ при имитационном методе поверки (в том числе и для первичной поверки) для типоразмеров менее DN 300 $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$ | <p>± 0,3 ± 0,5</p> <p>± 0,5 ± 1,0</p> <p>± 0,7 ± 1,4</p> <p>± 1,0 ± 1,4</p> |
| <p>Переходный расход Q_t определяется в зависимости от диаметра проточной части расходомера</p> <ul style="list-style-type: none"> для DN300 и более для DN250 и менее | <p>5% от Q_{max} 10% от Q_{max}</p> |
| Номинальный диаметр, DN | от 100 до 900 |
| Диапазон скоростей измеряемого газа, м/с | от 0,6 до 30 (допускается измерение реверсивного потока от -0,6 до -30) |
| Диапазон температур измеряемого газа, °С | от -40 до +70 |
| Диапазон абсолютного давления измеряемого газа, МПа | от 0,8 до 45 |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> температура окружающего воздуха, °С относительная влажность, % | от -40 до +70 до 99% (без конденсации) |
| Напряжение питания постоянного тока, В | от 18 до 30 |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 13 |
| <p>Габаритные размеры (зависят от типоразмера, марки стали корпуса расходомера)</p> <ul style="list-style-type: none"> длина, мм ширина, мм высота (диаметр фланца), мм | от 425,5 до 2700 от 228,6 до 1460,5 от 483 до 1461 |

Продолжение таблицы 2

| | |
|--|--|
| Масса (зависит от типоразмера, марки стали корпуса расходомера), кг | от 126 до 4756 |
| Средний срок службы, не менее, лет | 12 |
| Маркировка взрывозащиты <ul style="list-style-type: none"> • АТЕХ • ГОСТ Р | 1/2G EEx de ib [ia] IIС Т4 1 Exdeib[ia]IICT4 X или 1 Exdeib[ia]IICT4 |
| Степень защиты | IP66 |

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в верхнем левом углу, на шильдике расходомера в специально отведенном месте методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплект поставки

| Наименование | Количество | Примечание |
|--|------------|--------------------------|
| Расходомеры ультразвуковые LEFM 380 Ci | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | 1 | |
| Методика поверки | 1 | |
| Программный комплекс LEFMLink 2G | 1 | |
| Комплект заводской документации | 1 | |
| Комплект монтажных частей | 1 | В соответствии с заказом |

Поверка

осуществляется по документу МП 0140-13-2014 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры ультразвуковые LEFM 380 Ci. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 25 апреля 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- установка поверочная расходоизмерительная, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера, с пределом основной относительной погрешности (относительной расширенной неопределенностью) $\pm 0,23\%$ (или средним квадратическим отклонением результатов измерений не более $0,05\%$ при 11 независимых измерениях, и неисключенной систематической погрешности не превышающей $0,1\%$);
- частотомер ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 20 МГц, по ДЛИ 2.721.007 ТУ (при использовании частотно-импульсного выходного сигнала расходомера).
- азот технический 1-го сорта 99,6 об.% по ГОСТ 9293-74;
- термометр, пределы измерений от минус 25 °С до 55 °С, предел допускаемой погрешности 0,1%;
- манометр эталонный МО с верхним пределом измерений 0,25 МПа, класс точности 0,1 по ГОСТ 6521.
- термометр ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, цена деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;

- барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па по ТУ25-11.15135;
- психрометр ВИТ-1, диапазон измерений относительной влажности от 30% до 80%, цена деления термометров 0,5 °С по ТУ 25-11.1645.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Caldon Ultrasonics. Ультразвуковой расходомер модели LEFM 380 Ci. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым модели LEFM 380 Ci

1 ГОСТ Р 8.618–2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа»

2. Техническая документация фирмы «Cameron International Corporation («Cameron») Caldon Ultrasonics Technology Center», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли

Изготовитель

Фирма «Cameron International Corporation («Cameron») Caldon Ultrasonics Technology Center»,
Адрес 1000 McClaren Woods Drive, США,
Coraopolis, PA 15108
www.c-a-m.com/flo

Заявитель

Филиал компании с ограниченной ответственностью «Кэмерон Россия Лтд.»
Адрес: 123001, Москва, Трехпрудный пер., д. 9, стр.2
Тел. (495) 225-18-18,
Факс (495) 980-04-01

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИР»
Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7а
Тел. (843) 272-70-62, факс. (843) 272-0032
E-mail: vniirpr@bk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.