

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2282 от 30.10.2017 г.)

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS

Назначение средства измерений

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS предназначены для измерений и вычислений объемного расхода, объема природного газа при рабочих и стандартных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на измерении объемного расхода газа ультразвуковым методом: измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода. Счетчик может быть оснащен вычислителем расхода и встроенными либо внешними датчиками давления и температуры при помощи которых счетчик приводит измеренный объем и объемный расход к стандартным условиям.

Модификации счетчика:

- счетчик без встроенного вычислителя расхода;
- счетчик с вычислителем расхода и внешними датчиками давления и температуры;
- счетчик с вычислителем расхода и встроенными датчиками давления и температуры.

Конструктивно счетчик состоит из следующих составных частей:

- фланцевого адаптера (корпус счетчика), предназначенного для монтажа счетчика в измерительный трубопровод;
- измерительного картриджа, включающего:
 - блок обработки информации,
 - ультразвуковые приемо-передатчики основные и резервные,
 - для модификации с вычислителем расхода измерительный картридж может включать в себя встроенные датчики температуры и давления.

Фланцевые адаптеры стандартно производятся с фланцами по ГОСТ 33259-2015 по запросу могут быть произведены в соответствии со стандартами ANSI, DIN и другими. Контроль присоединительного диаметра фланцевых адаптеров на соответствие входным/выходным участкам измерительного трубопровода ограничивается соответствием диаметра условного прохода (DN). Во фланцевом адаптере предусмотрены посадочные места для подключения внешних датчиков давления и температуры. Данные посадочные места заглушены в модификациях счетчика без встроенного вычислителя расхода и модификациях счетчика с датчиками давления и температуры, интегрированными в измерительный картридж. В последнем случае, посадочные места могут быть использованы для подключения эталонных датчиков давления и температуры для осуществления процедуры поверки каналов измерения давления и температуры.

Требование к минимальной длине входного и выходного прямолинейного участка трубопровода при монтаже FLOWSIC500 CIS отсутствуют.

В измерительном картридже реализованы функции счетчика, отвечающие за метрологические характеристики. В нем осуществляется:

- формирование потока измеряемого газа;
- измерение давления для компенсации влияния эффектов связанных с изменением параметров потока газа при изменении рабочего давления;

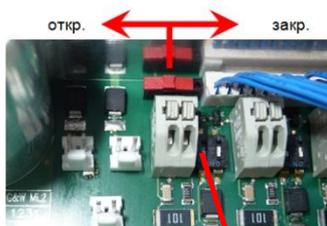
- измерение объема и объемного расхода при рабочих условиях с помощью ультразвуковых приемо-передатчиков;
- непрерывный автоматический контроль метрологических характеристик с помощью резервных ультразвуковых приемо-передатчиков,
- анализ диагностических параметров;
- сбор и архивация измеренных величин;
- измерение давления и температуры (для модификаций со встроенным вычислителем расхода и интегрированными в измерительный картридж датчиками температуры и давления);
- вычисление объема и объемного расхода газа приведенного к стандартным условиям (для модификаций со встроенным вычислителем расхода);
- отображение измеряемых величин, значений накопленных архивов данных, статусе измерений и состояния счетчика, включая уровень заряда батарей питания, через многофункциональный жидкокристаллический дисплей;
- передача информации на верхний уровень через имеющиеся интерфейсные и дискретные выходы;
- коммуникация с компьютером оператора через сервисный инфракрасный порт.

Измерительный картридж

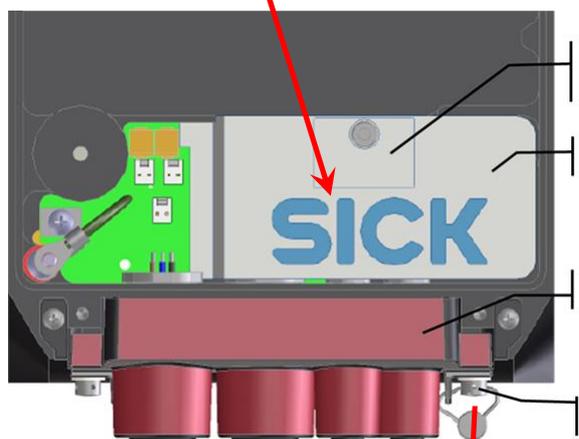
Фланцевый адаптер (корпус счетчика)



Рисунок 1 - Общий вид счетчика в стандартной модификации FLOWSIC500 CIS



Переключатель защиты от изменения параметров располагается внутри блока обработки информации.
Подробная схема опломбирования представлена в эксплуатационной документации на счетчик.

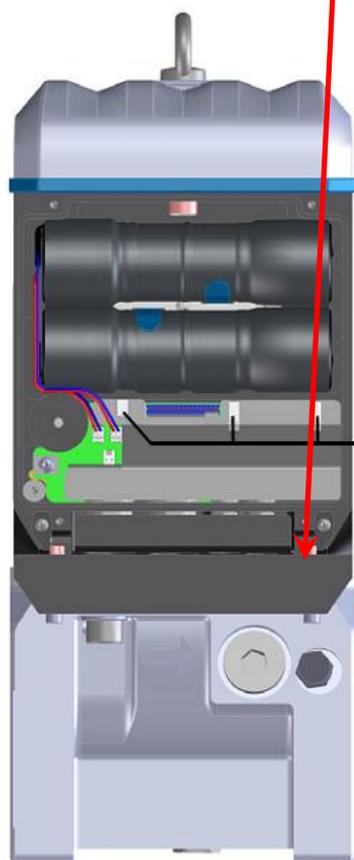


Позиция наклейки

Крышка клеммной коробки

Крышка контактной группы

Пломбировочный винт



Возможные позиции
клейм

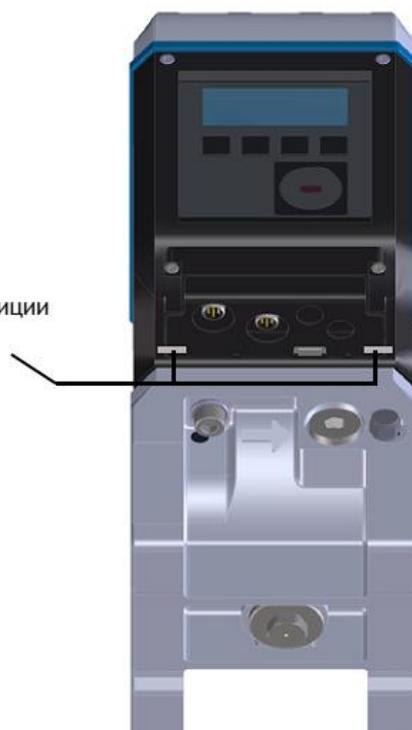


Рисунок 2 - Места пломбировки

Программное обеспечение

Алгоритмы вычислений предназначены для приведения измеренного объемного расхода и объема газа в рабочих условиях в объемный расход и объем газа при стандартных условиях, вычисления теплофизических свойств газа.

Стандартно реализованы методы вычисления коэффициента сжимаемости природного газа в соответствии ГОСТ 30319.2-2015. Дополнительно счетчик рассчитывает физические свойства природного газа по следующим алгоритмам:

- SGERG88
- AGA 8 Gross method 1
- AGA 8 Gross method 2

Возможен ввод в память вычислительного устройства фиксированного значения коэффициента сжимаемости, как условно-постоянной величины.

Счетчик поставляется в комплекте с автономным программным обеспечением аттестованном в установленном порядке: FLOWgate предназначенным для конфигурирования и диагностики счетчика, а также Engineeringtool FL500, для осуществления сервисных мероприятий, сбора данных при поверки и проведения процедуры контроля метрологических характеристик (КМХ).

Программное обеспечение счетчика не относящееся к Firmware такое, как: конфигурационные параметры, значения условно-постоянных величин, параметры хранения измеренной информации и другие метрологически значимые параметры определяемые, изменяемые, передаваемые в процессе эксплуатации защищены многоуровневой системой паролей доступа с обязательным протоколированием всех вмешательств. Целостность метрологически значимого ПО, не относящегося к Firmware, определяют по журналам событий и состояниям специально выделенных параметров конфигурации (таких как Metrology CRC), предназначенных для целей проверки целостности ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|--|-------------------------|-----------|
| Идентификационное наименование ПО | FLOWSIC500 CIS Firmware | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | V 2.01.03 | V 2.07.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0x93C4 | 0x1C03 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC-16 CCITT | |

Уровень защиты ПО - высокий в соответствии с Р 50.2077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики

| | |
|--|--|
| Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях | Представлен в таблице 3 |
| Диапазон измерений объемного расхода газа приведенного к стандартным условиям | В зависимости от номинального диаметра, объемного расхода при рабочих условиях, давления и температуры газа. |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа в основном диапазоне расхода ($Q_t \dots Q_{max}$), % | $\pm 0,8$ |
| - в рабочих условиях | |
| - приведенного к стандартным условиям | $\pm 1^{*})$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа в дополнительных диапазонах расхода ($Q_{min} \dots Q_{tx}$); ($Q_{tx} \dots Q_t$), % | Представлены в таблице 3 |

Продолжение таблицы 2

| | |
|--|--|
| Измеряемые среды | - Природный газ - Другие газы (по запросу) |
| Температура измеряемой среды, °С | От -40 до +70 |
| Избыточное давление газа, не более МПа | 1,6 |
| Ориентация монтажа | Свободная (вертикально/горизонтально) |
| Номинальный диаметр, DN | 50, 80, 100, 150 |
| Температура окружающей среды | От -40 °С до +70 °С |
| Температура хранения | От -40 °С до +80 °С |
| Маркировка взрывозащиты | Ex 1ExiaopisIICT4 X Gb или 1ExiaopisIBT4 X Gb |
| Степень защиты | IP66 |
| Дискретные выходы | НЧ-импульсы + статусный выход, с гальванической развязкой (f _{макс} = 100 Гц), ВЧ-импульсы + статусный выход, с гальванической развязкой (f _{макс} = 2 кГц), Encoder + НЧ-импульсы, с гальванической развязкой (f _{макс} = 100 Гц), Encoder + ВЧ-импульсы, без гальванической развязки (f _{макс} = 2 кГц) 2xНЧ-импульсы , с гальв. развязкой (f _{макс} = 100 Гц), |
| Интерфейсы | RS-485-модуль (внешнее питание) альтернативно к цифровым выходам, протокол Modbus RTU Оптический интерфейс |
| Габаритные размеры и вес | Указаны в эксплуатационной документации |
| Срок службы не менее, лет | 25 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 100000 |
| Электропитание | Модель с питанием от внешнего источника: от 4,5 до 16 В постоянного тока + Аварийная аккумуляторная батарея обеспечивающая автономную работу счетчика на срок до 3 месяцев Модель с автономным питанием: аккумуляторная батарея (два блока для бесперебойной замены) обеспечивающая автономную работу счетчика на срок не менее 5 лет. |
| Примечание: *) для модификации счетчика со встроенным вычислителем, при условии выполнения контроля метрологических характеристик в соответствии с пунктами 6.3.2.1 и 6.3.3.4 методики поверки «Инструкция. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS. Методика поверки», с изменением №1 утвержденным ФГУП «ВНИИР» 17 июля 2017 г. | |

Таблица 3 - Диапазоны измерений объемного расхода газа в рабочих условиях и соответствующие погрешности измерений объемного расхода газа при рабочих условиях и приведенного к стандартным условиям

| Типоразмер счетчика | Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч | | | | Относительная погрешность измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, % | Соответствующая погрешность измерений объемного расхода газа приведенного к стандартным условиям ^{*)} , % |
|---------------------|---|-----|------|-------|--|--|
| | от | | до | | | |
| DN50 | Qmin | 0,6 | Qtx | >1,3 | 2,5 | 3,5 |
| | Qtx | 1,3 | Qt | >16 | 1,3 | 2,3 |
| | Qt | 16 | Qmax | ≥160 | 0,8 | 1 |
| DN80 | Qmin | 1,2 | Qtx | >2,5 | 2,5 | 3,5 |
| | Qtx | 2,5 | Qt | >40 | 1,3 | 2,3 |
| | Qt | 40 | Qmax | ≥400 | 0,8 | 1 |
| DN100 | Qmin | 1,9 | Qtx | >4,0 | 2,5 | 3,5 |
| | Qtx | 4,0 | Qt | >65 | 1,3 | 2,3 |
| | Qt | 65 | Qmax | ≥650 | 0,8 | 1 |
| DN150 | Qmin | 1,9 | Qtx | >4,0 | 2,5 | 3,5 |
| | Qtx | 4,0 | Qt | >100 | 1,3 | 2,3 |
| | Qt | 100 | Qmax | ≥1000 | 0,8 | 1 |

Примечание: *) для модификации счетчика со встроенным вычислителем, при условии выполнения контроля метрологических характеристик в соответствии с пунктами 6.3.2.1 и 6.3.3.4 методики поверки «Инструкция. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS. Методика поверки», с изменением №1 утвержденным ФГУП «ВНИИР» 17 июля 2017 г.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку ультразвукового счетчика газа фотохимическим способом, на титульный лист в верхнем левом углу руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки счетчика представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность поставки

| Наименование | Кол-во | Примечание |
|---|--------|-------------|
| FLOWSIC500 CIS | 1 | |
| Комплект эксплуатационной документации | 1 | |
| Автономное программное обеспечение для конфигурирования и диагностики FLOWgate | 1 | |
| Инфракрасный интерфейсный адаптер для подключения к счетчику через конфигурационное ПО FLOWgate | 1 | опционально |
| Батарея питания | 1...2 | опционально |
| Набор для поверки каналов измерения давления и температуры | 1 | опционально |

Поверка

осуществляется по документу МП 0130-13-2014 «Инструкция. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS. Методика поверки», с изменением №1, утвержденным ФГУП «ВНИИР» 17 июля 2017 года.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходоизмерительная, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать основному рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределом относительной погрешности (относительной расширенной неопределенностью) в основном диапазоне поверяемого счетчика $\pm 0,3\%$.
- калибратор температуры АТС-156В фирмы АМТЕК, диапазон воспроизводимых температур от минус 50 до плюс 100 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,1^\circ\text{C}$ либо камера тепла и холода, диапазон воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 60, точность поддержания заданной температуры не хуже $\pm 0,1^\circ\text{C}$ (для случая со встроенным не демонтируемым датчиком температуры);
- калибратор давления PACE фирмы «GE Druck», верхний предел измерений 1,6 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления $\pm 0,1\%$;;
- датчик давления (пневматический насос) с диапазоном задаваемого давления соответствующим диапазону измеряемого давления счетчика;
- термометр по ГОСТ 28498-90, пределы допускаемой погрешности измерения температуры не более $\pm 0,1^\circ\text{C}$, диапазон измерения должен соответствовать диапазону измерения счетчика по каналу измерения температуры;
- калькулятор скорости звука, аттестованный в соответствующем порядке FLOWSIC SOS calculator.

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

Знак поверки наносят в свидетельство о поверке или паспорт

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам газа ультразвуковым FLOWSIC500 CIS

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

Техническая документация фирмы «SICK AG», Германия.

Изготовитель

Фирма «SICK AG», Германия

Адрес: Waldkirch i. Br. - Handelsregister: Freiburg i. Br. HRB 280355

Тел.: + 49 76 41/469-0

Факс: + 49 76 41/469-11 49

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

Тел.: +7(843) 272-70-62

Факс: +7(843) 272-0032

E-mail: office@vniir.org

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.