



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

DE.C.29.592.A № 56013/1

Срок действия до 02 июля 2019 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Счётчики газа ультразвуковые FLOWSIC500 CIS

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Фирма "SICK AG", Германия

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 57777-14

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 0130-13-2014 с изменением №1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 7 лет

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2017 г. № 2282 с изменением, утвержденным приказом от 02 ноября 2017 г. № 2338

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства



С.С.Голубев

..... 2017 г.

Серия СИ

№ 031448



**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;

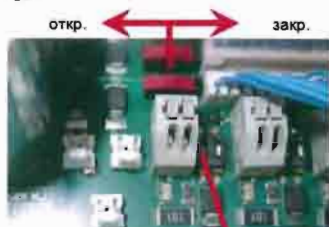
- измерение объема и объемного расхода при рабочих условиях с помощью ультразвуковых приемо-передатчиков;
- непрерывный автоматический контроль метрологических характеристик с помощью резервных ультразвуковых приемо-передатчиков,
- анализ диагностических параметров;
- сбор и архивация измеренных величин;
- 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  
клеим



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 поверке 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 ( $Q_t \dots Q_{max}$ ), %<br>- в рабочих условиях<br>- приведенного к стандартным условиям | $\pm 0,8$<br>$\pm 1^*)$                                                                                      |
| 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<br>- Другие газы (по запросу)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Температура измеряемой среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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 °C до +70 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Температура хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | От -40 °C до +80 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Маркировка взрывозащиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ex IExiaopisIICT4 X Gb<br>или IExiaopisIIBT4 X Gb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Степень защиты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Дискретные выходы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | НЧ-импульсы + статусный выход,<br>с гальванической развязкой<br>(f <sub>макс</sub> = 100 Гц),<br>ВЧ-импульсы + статусный выход,<br>с гальванической развязкой<br>(f <sub>макс</sub> = 2 кГц),<br>Encoder + НЧ-импульсы,<br>с гальванической развязкой<br>(f <sub>макс</sub> = 100 Гц),<br>Encoder + ВЧ-импульсы, без<br>гальванической развязки (f <sub>макс</sub> = 2 кГц)<br>2xНЧ-импульсы, с гальв. развязкой<br>(f <sub>макс</sub> = 100 Гц), |
| Интерфейсы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | RS-485-модуль (внешнее питание)<br>альтернативно к цифровым выходам,<br>протокол Modbus RTU<br>Оптический интерфейс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Габаритные размеры и вес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Указаны в эксплуатационной<br>документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Срок службы не менее, лет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 100000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Электропитание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Модель с питанием от внешнего<br>источника: от 4,5 до 16 В постоянного<br>тока + Аварийная аккумуляторная батарея<br>обеспечивающая автономную работу<br>счетчика на срок до 3 месяцев<br><br>Модель с автономным питанием:<br>аккумуляторная батарея (два блока для<br>бесперебойной замены) обеспечивающая<br>автономную работу счетчика на срок<br>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<br>счетчика | Диапазон измерений объемного<br>расхода газа при рабочих условиях,<br>м <sup>3</sup> /ч |     |      |       | Относительная<br>погрешность<br>измерений<br>объемного<br>расхода газа<br>при рабочих<br>условиях, % | Соответствующая<br>погрешность<br>измерений<br>объемного<br>расхода газа<br>приведенного к<br>стандартным<br>условиям <sup>*)</sup> , % |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | 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 АМЕТЕК, 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  $\pm 0,1\%$ ;;
- задатчик 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

**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

М.п.  С.С. Голубев  
\_\_\_\_\_ 2017 г.



ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
*8/всень* ЛИСТОВ(А)

