

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта от 22.08.2016 г. № 1169)

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC 600

Назначение средства измерений

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC 600 (далее – счетчики) предназначены для измерений и вычислений объема и объемного расхода газа при рабочих и стандартных условиях, массового расхода различных неагрессивных и агрессивных газов, в том числе природного и нефтяного газов.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков 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.

В зависимости от модели, для более точного определения объема и расхода газа в счетчике может быть установлено до восьми пар ультразвуковых приемопередатчиков, которые передают сигнал без его отражения от внутренней стенки корпуса счетчика. Пары приемопередатчиков стандартно располагаются в одной плоскости параллельно друг другу; в специальных исполнениях – в двух пересекающихся плоскостях.

Конструктивно стандартная модификация счетчика состоит из корпуса, с установленными в нем ультразвуковыми приемопередатчиками, и одного электронного блока (SPU), который закреплен с наружной стороны корпуса. Электронный блок может разворачиваться вокруг своей оси на угол до 330 градусов. Электронный блок может быть оснащен встроенным вычислителем расхода. В состав электронного блока входит жидкокристаллический дисплей, на котором могут отображаться результаты измерений и сообщения системы самодиагностики; результаты вычислений, данные архива, показания внешних датчиков - в модификации со встроенным вычислителем.

Модификация FLOWSIC 600 Quatro – в один стандартный корпус встроено два идентичных независимых счетчика, каждый из которых оснащен четырьмя парами приемопередатчиков и электронным блоком. Данная система позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним прибором.

Модификация FLOWSIC 600 2plex – в один стандартный корпус встроено два независимых счетчика, один из которых оснащен четырьмя парами приемопередатчиков и электронным блоком – измерительный счетчик, другой - одной парой приемопередатчиков и электронным блоком – контрольный счетчик. Данная система позволяет осуществлять контроль состояния измеряемой среды для дополнительного контроля показаний измерительного счетчика. Так же, система реализует принцип «CBM – Condition Base Maintenance (обслуживание по текущему состоянию)».

Модификация счетчика со встроенным в электронный блок вычислителем расхода дополнительно обеспечивает вычисление объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, массового расхода и массы газа. Вычисление теплофизических свойств газовых смесей различного состава, осуществляется по специальным методикам, утвержденным и аттестованным в установленном порядке.

Стандартно реализованы следующие методики вычисления теплофизических свойств газов:

-для природного газа, согласно ГОСТ 30319.(0-3)-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств»

-для сухих и влажных многокомпонентных газовых смесей переменных составов, характерных для нефтяного газа, в газовой фазе и во флюидной области согласно методике ГСССД МР 113-03 «определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500K при давлениях до 15Мпа»

Вычислитель так же обеспечивает:

- формирование и хранение энергонезависимых архивов событий, измеренных и вычисленных значений (состав и глубина архивов гибко настраиваемые);
- сигнализацию отказов и превышения установленных пределов измерений подключенных внешних датчиков;
- передачу информации по имеющимся интерфейсам связи, в том числе с выводом на принтер;
- периодическое введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам.

Все изменения конфигурируемых параметров или архивов автоматически протоколируются.

Счетчик присоединяется к трубопроводу с помощью фланцев, выполненных по стандартам ANSI, DIN, ГОСТ или специального исполнения (в зависимости от заказа). Длина прямого участка трубопровода перед счетчиком должна составлять не менее 10 DN, после – не менее 3DN. При применении струевыпрямителей длина прямых участков перед счетчиком может быть сокращена до 5DN, длина выходного участка составляет не менее 3DN.

В счетчиках предусмотрена автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин. Предусмотрена возможность осуществлять замену пары приемопередатчиков и блоков электроники без дополнительной поверки.

В счетчиках предусмотрена возможность измерения расхода газа как в прямом, так и в обратном направлениях (в реверсивном режиме).

В счетчиках предусмотрен широкий набор устройств ввода/вывода:

- аналоговый выход – активный/пассивный, оптически изолированный 4-20 мА; максимальная нагрузка 250 Ом;
- цифровые выходы – пассивные, оптически изолированные типа открытый коллектор или NAMUR;
- один или два интерфейса RS-485 (в зависимости от модификации);
- протокол шины – Modbus ASCII/ RTU, HART;
- Ethernet TCP/IP (через дополнительный модуль)
- для модификаций со встроенным в электронный блок вычислителем расхода, предусмотрен ввод в автоматическом режиме значений с датчиков температуры и давления - по протоколу HART; с других датчиков параметров газа (хроматограф, плотномер и т.д.) – по протоколу Modbus.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) счетчиков по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

Встроенное программное обеспечение (ПО) счетчиков используется для измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, в том числе природного и свободного нефтяного и факельного, передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики расходомеров и архивирования измеренных данных. При настройке и калибровке на заводе прошивается ПО.

Защита ПО счетчиков от несанкционированного доступа с целью изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется путем аутентификации (вве-

дением пароля администратора), ведения доступного только для чтения журнала событий и ошибок. Возможность внесения преднамеренных и непреднамеренных изменений в ПО счетчиков исключается наличием в расходомерах переключателя параметров от записи (Рисунок 1) и наличием функции определения целостности ПО при включении и ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

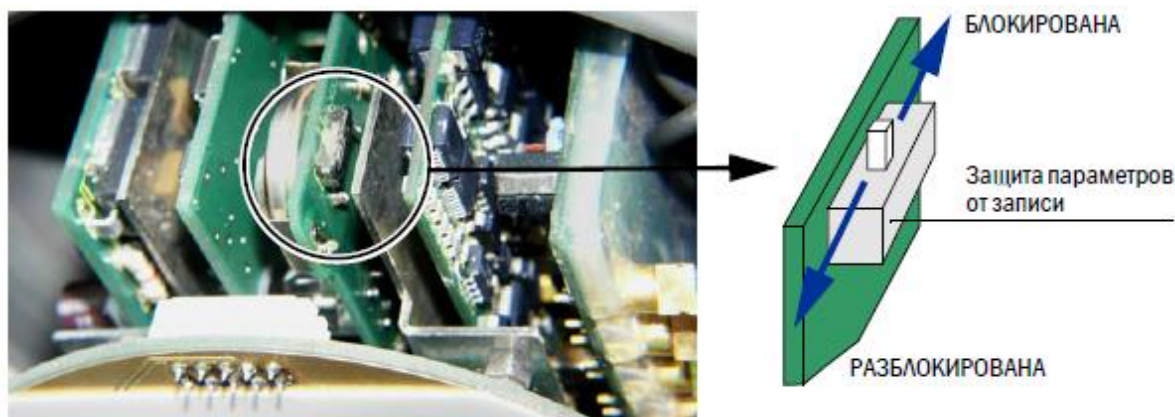


Рисунок 1 – Переключатель защиты параметров от записи

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения счетчиков ультразвуковых приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

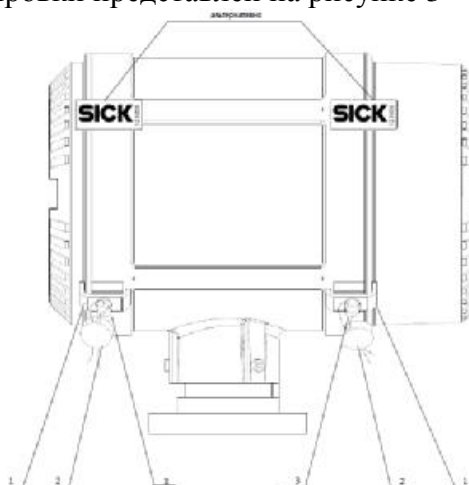
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FLAWSIC600
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.4.06
Цифровой идентификатор ПО	0x5EA5
<p>Примечания</p> <p>1) Номер версии ПО зависит от модели расходомера. Допускается обновление ПО при согласовании действий с заводом изготовителем и эксплуатирующей счетчик организацией. Дополнительная проверка счетчика при этом не требуется.</p> <p>2) Цифровой идентификатор (контрольная сумма) зависит от версии ПО и особенности конкретной модификации счетчика. Возможно отслеживание целостности ПО по значениям контрольной суммы, представленным заводом изготовителем для конкретного счетчика.</p>	

Доступ к счетчику может осуществляться с помощью конфигурационного программного обеспечения MEPAFLOW 600 CBM, которое состоит из набора программ редактирования. MEPAFLOW 600 CBM предназначено для конфигурирования, параметризации и диагностики счетчика. Содержит процедурные модули, предназначенные для проведения проверки технического состояния счетчика и его поверки, такие как CBM (модуль автоматического сбора и обработки диагностических данных счетчика), калькулятор скорости звука в среде и другие модули.

Набор программ MEPAFLOW 600 CBM защищен многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие из данных пользователь может вводить или изменять. При изменении конфигурации счетчика, настройки системы защиты, в том числе уровни доступа пользователей, задают вход по паролю через пользовательские интерфейсы.



Рисунок 2 – Внешний вид счетчика (в стандартной модификации).
Схема и внешний вид пломбировки представлен на рисунке 3



1	Предохранительный колпак
2	Вил с крестообразным сверлильным головкой: M4 DIN464
3	Места для плоской для крашки перемычки и заземляющей части

Рисунок 3 – Схема пломбирования счетчиков газа ультразвуковых FLOWSIC 600

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений расхода газа ¹⁾ , м ³ /ч	от 6 до 130000
Диапазон температур измеряемого газа, °С	от минус 194 до плюс 280
Диапазон давлений измеряемого газа ²⁾ , МПа	от атмосферного до 45
Диапазон значений скоростей потока измеряемого газа, м/с	от 0 до 65
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, для комбинации пар приемопередатчиков расположенных в одной плоскости:	
- при 1 паре ультразвуковых приемопередатчиков, %	
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±3,0
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±2,0
- при 2 парах ультразвуковых приемопередатчиков, %	
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±2,0
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±1,0

<p>- при 4 парах ультразвуковых приемопередатчиков, %</p> $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$ <p>- при 4 парах ультразвуковых приемопередатчиков, после калибровки и поверки на поверочной установке, %</p> $Q_{\min} \leq Q < Q_t$ $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	<p>$\pm 1,0$ $\pm 0,5$</p>
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении массового расхода, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, ³⁾ %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	$\pm 0,01$
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 28,8
Потребляемая мощность, не более, Вт	1
Диапазон температур окружающей среды ²⁾ , °C	от минус 40 до плюс 60
Максимальная относительная влажность окружающей среды, %	95
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Габаритные размеры (в зависимости от типоразмера и типа марки стали корпуса) длина, мм высота, мм ширина (диаметр фланца), мм	от 150 до 2800 от 335 до 1785 от 150 до 1785
Масса, кг	от 10 до 12100
Средний срок службы, лет, не менее	10
Параметры взрывозащиты, соответствуют стандартам: ATEX ГОСТ Р	1/2G EEx de ib [ia] IIC T4 1Exdeib[ia]IIC T4 X или 1Exde[ia]IIC T4 X
Условный проход ²⁾ , DN	от 50 до 1400
Степень защиты от проникновения пыли, влаги и твердых тел по ГОСТ 14254-96	IP67
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Указан общий диапазон расхода, значения могут отличаться в зависимости от типоразмера счетчиков и условий эксплуатации, возможно расширение диапазонов по спецзаказу.</p> <p>²⁾ Возможно расширение диапазонов по спецзаказу.</p> <p>³⁾ Указанная погрешность вычислений не содержит погрешности определения температуры, давления и цифро-аналоговых преобразований. Погрешность вычисления массового расхода объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, определяются в соответствии с действующими нормативными документами на системы измерений на базе ультразвуковых преобразователей расхода (МВИ)</p>	

Знак утверждения типа

Наносят на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в верхнем левом углу, и на шильдик прибора методом аппликации.

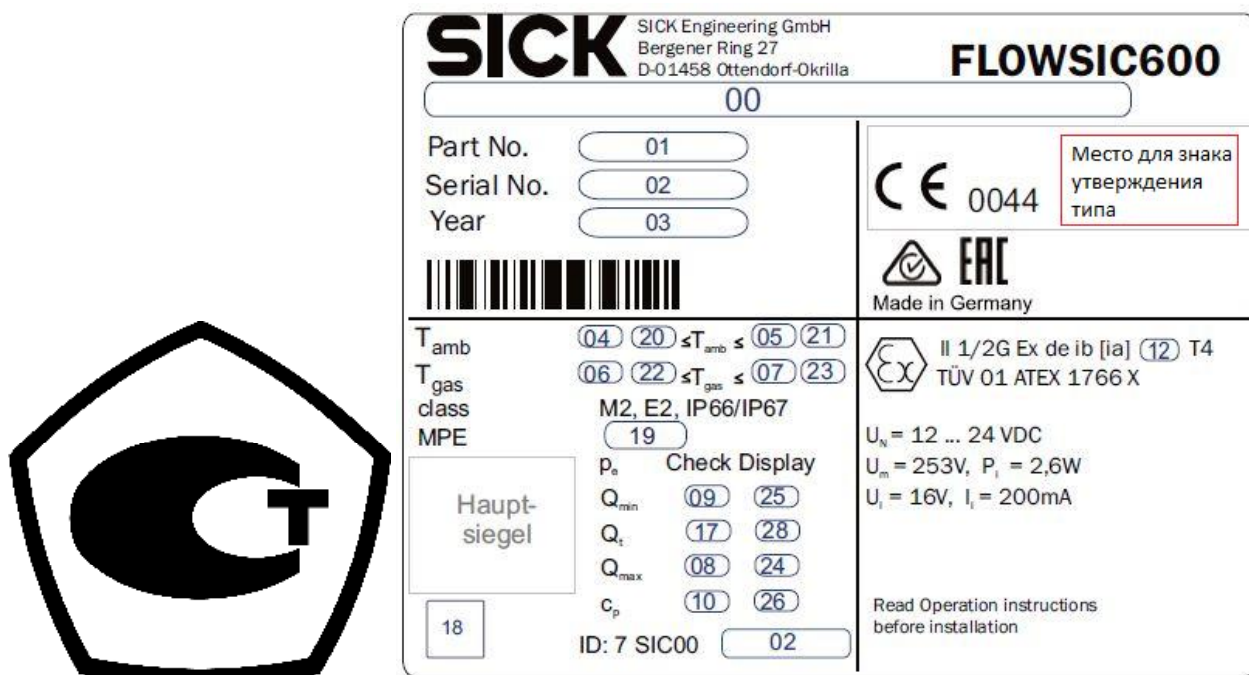


Рисунок 4 – Знак утверждения типа и место нанесения знака утверждения типа на шильдике устройства.

Комплектность средства измерений

Счетчик газа ультразвуковой FLOWSIC 600	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Программное обеспечение MEPAFLOW600 CBM	1 шт.
Комплект заводской документации	1 шт.
Дополнительно в комплект могут входить:	
- комплект запасных частей	
- устройство для замены приемопередатчиков под давлением	
- ответные фланцы, прокладки, крепеж	
- прямые участки трубопровода, струевыпрямитель	
- кабель для передачи сигнала, барьер искробезопасности	
- комплект МЕРА	
- блок питания	

Поверка

Осуществляется по документу МП 43981-11 «Инструкция. ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC 600. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 05 апреля 2010 г.

Основных средства поверки:

- частотомер ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 20 МГц, по ДЛИ 2.721.007 ТУ;
- термометр сопротивления типа ТСР, пределы измерений от минус 20 °С до 70 °С, предел допускаемой погрешности 0,1%;
- образцовый манометр МО с верхним пределом измерений 25 МПа, класс точности 0,16 по ГОСТ 6521;
- поверочная расходоизмерительная установка, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределом основной относительной погрешности $\pm 0,23\%$ (или средним квадратическим отклонением

результатов измерений не более 0,05% при 11 независимых измерениях, и неисключенной систематической погрешности не превышающей 0,1%).

Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемого счетчика с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC 600. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам газа ультразвуковым FLOWSIC 600

техническая документация фирмы «SICK AG», Германия.

Изготовитель

Фирма «SICK AG», Германия
Адрес Erwin-Sick-Str. 1, 79183, Waldkirch
Germany
Tel.: +49 7681 202-0
Fax: +49 7681 202-3863
Mail: info.moscow@sick.de
www.sick.com

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИР»
Россия, 420088, г. Казань, ул. 2-ая Азинская, 7 «а»
Телефон: (843) 272-70-62
e-mail: vnirpr@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

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2016 г.