

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного
предприятия "Белорусский
государственный институт
метрологии"

В.Л.Гуревич

29/12 2020



Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC600	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <i>P5 03 07 7852 20</i>
--	---

Выпускают по документации фирмы "SICK AG", Германия

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC600 (далее – счетчики), в зависимости от модификации, предназначены для измерения объемного расхода (объема) различных неагрессивных и агрессивных газов, в том числе природного газа, при рабочих условиях и вычисления объемного расхода (объема) природного газа при стандартных условиях.

Область применения – узлы учета и измерительные станции в сетях распределения природного газа на уровне региональных и муниципальных поставщиков и другие области деятельности.

ОПИСАНИЕ

Принцип работы счетчика основан на измерении разности времени распространения ультразвука по направлению потока и против движения потока. Разность времени распространения ультразвука тем больше, чем выше скорость потока. При этом изменения скорости ультразвука в результате колебаний давления или температуры не оказывают влияния на результат измерения скорости потока. Объем и объемный расход газа, прошедшего через счетчик прямо пропорционален скорости потока газа.

Счетчик может быть оснащен вычислителем расхода и встроенными внешними датчиками давления и температуры, при помощи которых измеренный объем и объемный расход приводится к стандартным условиям.

Счетчики представлены в двух модификациях (см. Рисунок 1):

- FLOWSIC600-XT и FLOWSIC600;

Счетчик выполнен как моноблочная конструкция и состоит из:

- блока обработки информации SPU;

- корпуса с присоединительными фланцами, в котором установлены ультразвуковые приемопередатчики. В зависимости от модели, в счетчике может быть установлено до восьми пар ультразвуковых приемопередатчиков, которые передают сигнал без его отражения от внутренней стенки корпуса счетчика. Пары приемопередатчиков располагаются в одной плоскости параллельно друг другу или в двух пересекающихся плоскостях.



Счетчик сконструирован для двунаправленного измерения потока и имеет настраиваемый параметр «Отсечка нулевого потока», который по умолчанию составляет $0,25 \cdot Q_{\min}$. Он может быть смонтирован как на горизонтальных, так и на вертикальных трубопроводах.

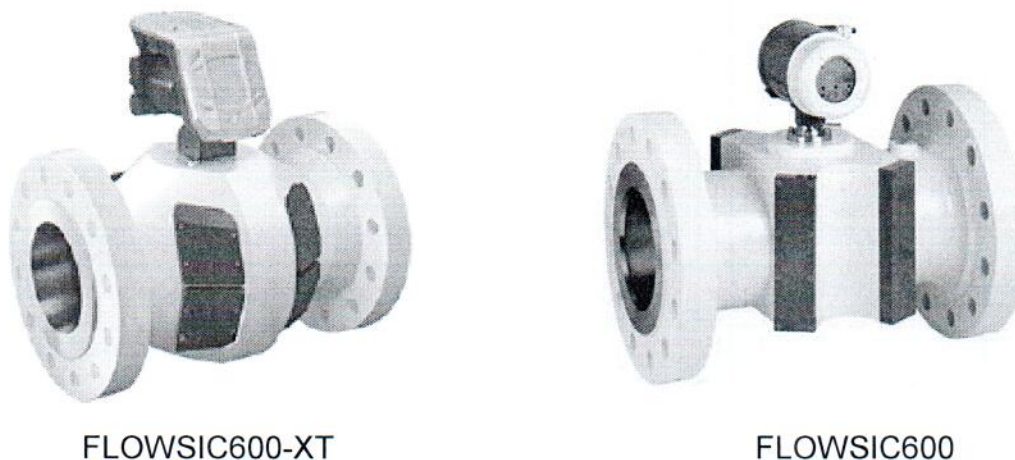


Рисунок 1 – Внешний вид счетчиков

Блок обработки информации опционально может быть оснащен встроенным вычислителем расхода. Исполнение счетчика со встроенным вычислителем расхода дополнительно обеспечивает вычисление объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, массового расхода. Вычисление теплотехнических свойств газовых смесей различного состава, осуществляется по специальным методикам, утвержденным и аттестованным в установленном порядке.

В счетчике с вычислителем расхода реализованы методы вычисления коэффициента сжимаемости природного газа в соответствии с ГОСТ 30319.2-2015 (алгоритмы расчета AGA 8, ГСССД МР 113-03 являются справочными).

Блок обработки информации SPU рассчитывает скорость потока газа, усредненную по поперечному сечению, объемный расход и объем газа в прямом или обратном направлениях. Выходные интерфейсы блока обработки информации SPU дают возможность подключения счетчиков FLOWSIC600 и FLOWSIC600-XT без вычислителя расхода к контроллеру-вычислителю расхода FLOW-X (или любым другим контроллерам-вычислителям расхода) с целью вычисления объемного расхода и объема различных газов, приведенных к стандартным условиям с учетом значений температуры, давления и коэффициента сжимаемости газа.

В зависимости от количества пар приемопередатчиков, счетчики FLOWSIC600 и FLOWSIC600-XT могут иметь следующие исполнения:

- 2 пары приемопередатчиков FLOWSIC600;
- 4 пары приемопередатчиков FLOWSIC600 и FLOWSIC600-XT;
- 4 плюс 1 пара приемопередатчиков для FLOWSIC600 2plex и FLOWSIC600-XT 2plex ;
- 4 плюс 4 пары приемопередатчиков для FLOWSIC600 Quatro и FLOWSIC600-XT Quatro;
- 8 пар приемопередатчиков, расположенных в 2-х плоскостях для FLOWSIC600-XT Forte.

Счетчики исполнения Quatro и 2plex комплектуются дополнительным блоком обработки информации SPU.

Дополнительно FLOWSIC600-XT может быть оборудован встроенным датчиком давления и температуры, расположенным в корпусе прибора и используемый для автоматической коррекции изменения геометрии корпуса прибора и чисел Рейнольдса. При отсутствии данного датчика значения давления и температуры могут вноситься в прибор условно-постоянными величинами или через подключенные внешние датчики давления и температуры.

В счетчике FLOWSIC600-XT реализована технология «PowerIn Technology™» – в блоке обработки информации опционально размещается резервная батарея, которая позволяет продолжать измерение при отсутствии внешнего питания. Время работы от резервной батареи составляет от 6 до 90 дней, в зависимости от конфигурации счетчика. Метрологически значимые параметры и значения объемов хранятся в нестираемой памяти.

Длина прямого участка трубопровода перед счетчиком должна составлять не менее $10 \cdot DN$, после – не менее $3 \cdot DN$. При применении струевыпрямителей длина прямого участка перед счетчиком может быть сокращена до $5 \cdot DN$.

Для FLOWSIC600-XT Forte с 8 парами ультразвуковых приемопередатчиков длина прямого участка трубопровода перед счетчиком должна составлять не менее $5 \cdot DN$, после – не менее $3 \cdot DN$.

Дополнительно со счетчиком поставляется конфигурационное программное обеспечение FLOWgate, предназначенное для конфигурирования, параметризации и диагностики счетчиков модификации FLOWSIC600 и FLOWSIC600-XT. Оно содержит процедурные модули, предназначенные для проведения проверки технического состояния счетчика. Допускается использовать ПО МЕРАFLOW600 CBM для счетчиков газа FLOWSIC600.

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

Конфигурационное программное обеспечение обладает функцией i-diagnostic™, с помощью которой можно автоматически оценивать состояние системы и выдавать рекомендации по предотвращению негативных ситуаций и их последствий.

В счетчике предусмотрена автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин.

В счетчике реализована возможность компенсации сбоя луча на основании постоянно обновляемых значений параметров по каждому из лучей и отношений между ними. Компенсация сбоя луча возможна при выходе из строя одного луча 4-х лучевой системы или двух лучей 8-ми лучевой системы (если они расположены в разных измерительных плоскостях). При этом активируется предупреждение пользователя. При выходе из строя 2-х или более лучей, расположенных в одной плоскости счетчик переходит в состояние ошибки.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик системы. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Преобразования электрических сигналов от измерительных датчиков в значения объема, объемного расхода, температуры и давления, алгоритмы вычисления объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, реализуемые с помощью ПО, а также метрологически значимые параметры, не могут быть изменены потребителем без повреждения пломб.



Таблица1 – Идентификационные данные ПО

Модификация счетчика	Наименование ПО	Идентификация ПО	Номер версии ПО
FLAWSIC600 и FLAWSIC600-XT	Внешнее программное обеспечение счетчика	FLOWgate	-
FLAWSIC600	Внешнее программное обеспечение счетчика	MEPAFLOW600 CBM	-
FLAWSIC600-XT	Внутреннее программное обеспечение счетчика	CRC 0xA1A9	1.04.02
		CRC 0x78E1	1.05.00
FLAWSIC600	Внутреннее программное обеспечение счетчика	CRC 0x8F86	3.5.16
		CRC 0xCA22	3.6.08
		CRC 0x98DB	3.6.09
		CRC 0x2CD0	3.8.90
		CRC 0xEEE2	3.9.00
		CRC 0x7837	3.9.01

Примечания

- 1) Метрологически значимые параметры определяемые, изменяемые, передаваемые в процессе эксплуатации защищены многоуровневой системой паролей доступа с обязательным протоколированием всех вмешательств и механическим блокиратором.
- 2) Номер версии ПО зависит от модели счетчика. Допускается обновление ПО при согласовании действий с заводом изготовителем и эксплуатирующей счетчик организацией, при условии, что метрологически значимая часть останется без изменений.

Информация о версии программного обеспечения и контрольной сумме доступна через дисплей или конфигурационное программное обеспечение FLOWgate или MEPAFLOW600 CBM. Защита программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных вмешательств осуществляется при помощи переключателя защиты параметров от записи, многоуровневой системой защиты и пломбированием счетчика при необходимости. Место нанесения поверительного клейма-наклейки и место пломбирования (в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений и вычислений) приведены в Приложении А к описанию типа. Пломбирование крышек приемопередатчиков, при необходимости, производится двумя стикерами фирмы-изготовителя, которые наклеиваются на отверстия крепежных винтов.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики счетчиков указаны в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Основные технические и метрологические характеристики счетчиков FLOWSIC600

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон номинальных диаметров DN, мм	от 50 до 1400
Диапазон измерений объемного расхода газа, м ³ /ч	от 4 до 130000 (основные переходные расходы (Q _t) представлены в таблице 3)
Диапазон допускаемой скорости потока, м/с	от 0,3 до 65
Диапазон давлений измеряемой среды, МПа	от 0 до 25
Диапазон температур измеряемой среды, °С:	от минус 40 до 85
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, % (для счетчика с вычислителем расхода)	±0,01
Методы расчета коэффициента сжимаемости газа (для счетчика с вычислителем расхода)	по ГОСТ 30319.2-2015
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема и объемного расхода (при проведении поверки методом непосредственного сличения на эталонной расходомерной установке при атмосферном давлении, поверочная среда – воздух)*, % - для однолучевой модификации - для двухлучевой модификации - для четырехлучевой модификации	±2,0 ±1,0 ±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема и объемного расхода (при проведении поверки методом непосредственного сличения при рабочем давлении и коррекции, поверочная среда – природный газ)*, %: - для четырехлучевой модификации	±0,25
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	от минус 40 до 70
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65/IP67
* - для основного диапазона расхода Q _t ...Q _{max} (для диапазона Q _{min} ... Q _t принимается удвоенное значение погрешности)	

Таблица 3 – Переходное значение расхода газа Q_t счетчиков FLOWSIC600, в зависимости от типоразмера

Диаметр условного прохода	Переходный расход газа Q _t , м ³ /ч	Диаметр условного прохода	Переходный расход газа Q _t , м ³ /ч
DN50	13	DN600	1500
DN80	32	DN700	2000
DN100	50	DN750	2000
DN150	80	DN800	2400
DN200	130	DN900	3750
DN250	240	DN1000	5000
DN300	375	DN1050	6000
DN350	375	DN1100	6500
DN400	600	DN1200	7000
DN450	650	DN1300	7300
DN500	975	DN1400	8600



Таблица 4 – Основные технические и метрологические характеристики счетчиков FLOWSIC600-XT

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон номинальных диаметров DN, мм	от 80 до 1400
Диапазон измерений расхода газа, м ³ /ч	от 5 до 120 000 (основные переходные расходы (Q _t) представлены в таблице 5)
Диапазон температур измеряемого газа, °С	от минус 40 до 180 от минус 194 до 280 (по запросу)
Диапазон давлений измеряемого газа, МПа	от атмосферного до 45
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 70 от минус 60 до 70 (по запросу)
Относительная влажность окружающей среды, %, не более	95
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема и объемного расхода (при проведении поверки методом непосредственного сличения на эталонной расходомерной установке при атмосферном давлении, поверочная среда – воздух) ¹ , %: - для четырехлучевой модификации и восьмилучевой модификации	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема и объемного расхода (при проведении поверки методом непосредственного сличения при рабочем давлении и коррекции, поверочная среда – природный газ) ^{1,2} , %: - для четырехлучевой модификации и восьмилучевой модификации	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении объема и объемного расхода (при проведении поверки методом непосредственного сличения на эталонной расходомерной установке при атмосферном давлении (поверочная среда – воздух) или при рабочем давлении (поверочная среда – природных газ)) ^{1,2} , %: - для однолучевой модификации (дублирующая система модификации 2plex)	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±0,01
Степень защиты от проникновения пыли, влаги и твердых тел по ГОСТ 14254-2015	IP66/67
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,8 до 28,8
	от 6 до 16 (при использовании искробезопасного источника питания)
	10,8 (PowerIntechnology с резервной батареей 2 400 мАч, опционально)
Потребляемая мощность, Вт	от 0,45 до 2,45
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 240 до 2800 от 454 до 2015 от 190 до 1855
Масса, кг	от 75 до 12100
Входные/Выходные сигналы	
Аналоговый выход	1 выход 4-20мА, 250 Ом, Активный/Пассивный, оптически изолированный



Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Цифровые выходы	4 выхода Пассивные, электрически изолированные, типа открытый коллектор или NAMUR; Настраиваемые, максимальная частота 10кГц
Последовательные интерфейсы	Оптический инфракрасный интерфейс на дисплее
	RS485, 3 выхода, протокол MODBUS ASCII (или RTU)
	RS232 (RTS/CTS)
	HART-Master для подключения внешних датчиков давления и температуры
	Ethernet TCP, протокол MODBUS TCP Encoder
Примечания ¹ - для основного диапазона расхода $Q_t \dots Q_{max}$ (для диапазона $Q_{min} \dots Q_t$ принимается удвоенное значение погрешности.)	

Таблица 5 – Переходное значение расхода газа (Q_t), в зависимости от типоразмера счетчика FLOWSIC600-XT

Типоразмер счетчика	Переходный расход газа Q_t , м ³ /ч	Типоразмер счетчика	Переходный расход газа Q_t , м ³ /ч
DN80	40	DN700	1700
DN100	65	DN750	1900
DN150	100	DN800	2200
DN200	160	DN850	2500
DN250	240	DN900	2800
DN300	310	DN950	3100
DN350	420	DN1000	3400
DN400	550	DN1050	3800
DN450	700	DN1100	4100
DN500	850	DN1150	4500
DN550	1,000	DN1200	4800
DN600	1,200	DN1300	5600
DN650	1,400	DN1400	6500

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом типографической печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки счетчиков определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "SICK AG", Германия.

Основной комплект поставки включает:

- счетчик;
- руководство по эксплуатации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Документация фирмы "SICK AG", Германия.

МРБ МП. 2530-2015 «Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC. Методика поверки».



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC600 соответствуют требованиям технической документации фирмы "SICK AG", ТР ТС 020/2011 (декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020 № ЕАЭС N RU Д-DE.НА78.В.08316/19, декларация действительна по 22.07.2024), ТР ТС 012/2011 (сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012: №ТС RU С-DE.ВН02.В.00638, сертификат действителен по 23.07.2023; №ТС RU С-DE.ВН02.В.00413, сертификат действителен по 15.05.2022).

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний
средств измерений и техники БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. 378-98-13
Аттестат аккредитации №BY/112 1.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "SICK AG"
Адрес: Waldkirch i. Br. – Handelsregister: Freiburg i. Br. HRB 280355
Телефон: +49 76 41/469-0
Факс. +49 76 41/469-11 49
Производственная площадка SICK Engineering GMBH, Германия
Адрес: Bergener Ring 27 01458 Ottendorf-Okrilla
Эл. почта: info@sick.ru
Сайт: www.sick.com

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники

Д.М. Каминский



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

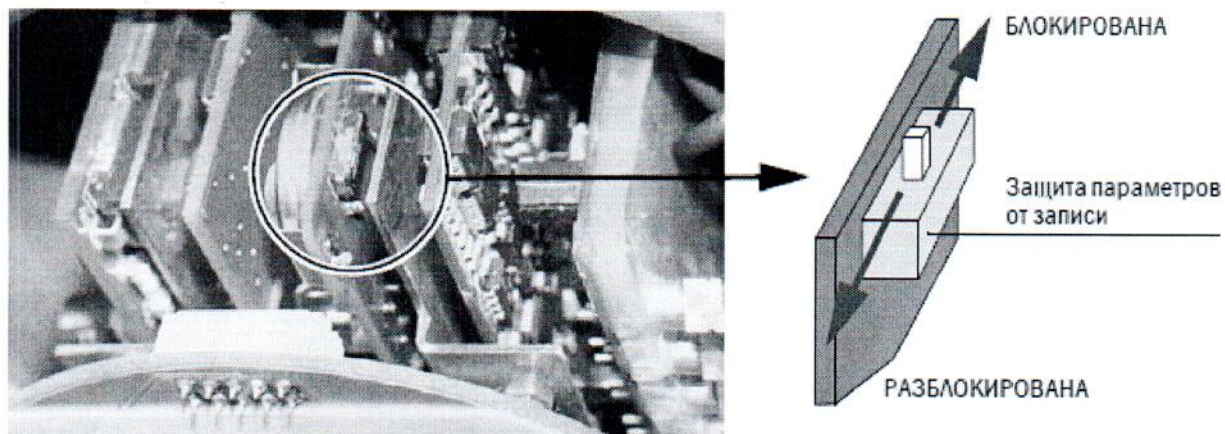


Рисунок А.1 – Переключатель защиты параметров счетчика FLOWSIC600 от записи

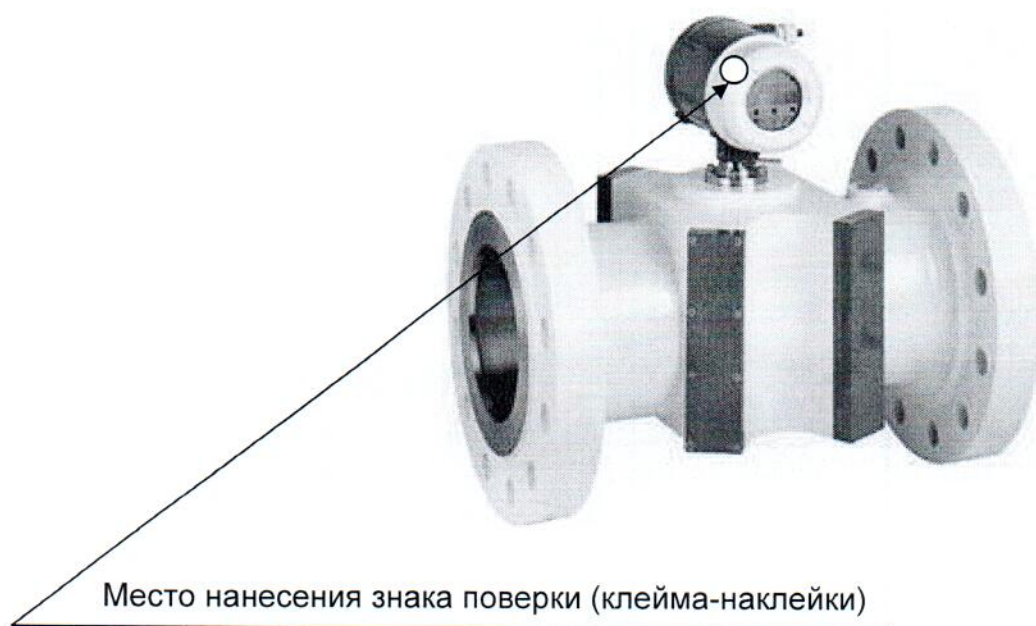


Рисунок А.2 – Места пломбирования и нанесения знака поверки (клейма-наклейки)
FLOWSIC600

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)



Рисунок А.3 – Место расположения и пломбировка переключателя защиты параметров счетчика FLOWSIC600 от записи

ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

Место нанесения знака
поверки (клейма-наклейки)

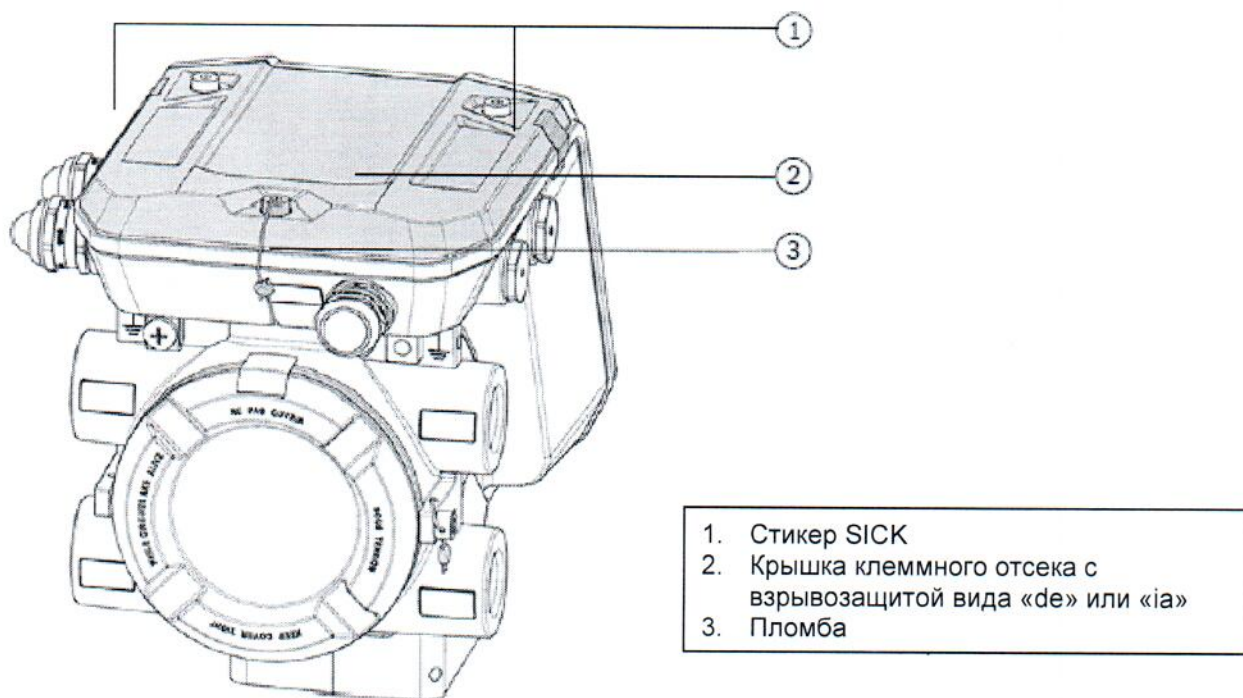
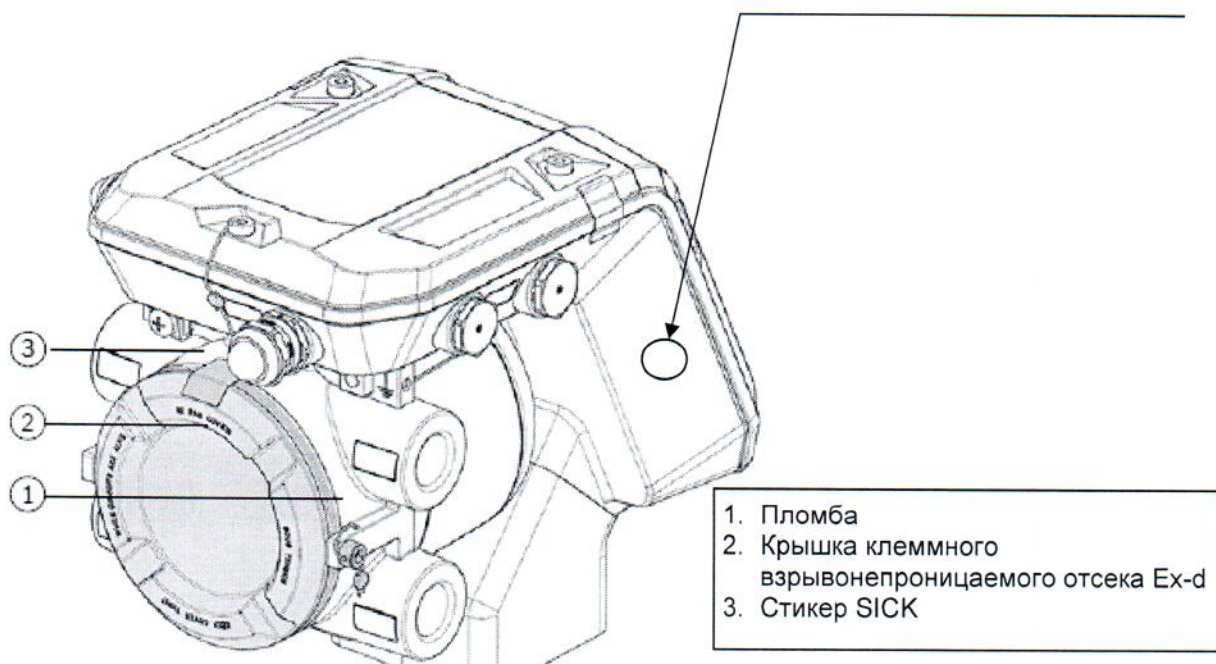


Рисунок А.5 – Места пломбирования и нанесения знака поверки (клейма-наклейки)
FLOWSIC600-XT

Примечание – Пломбировка осуществляется только того отсека блока обработки информации, который используется в соответствии с выбранной конфигурацией счетчика.