

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор



Республиканского унитарного  
предприятия "Белорусский  
государственный институт  
государственного стандарта"

В.Л.Гуревич

2015

<b>Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <i>Р50307570915</i>
---	---

Выпускают по документации фирмы "SICK AG", Германия

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC в зависимости от модификации (далее – счетчики) предназначены для измерения объема и объемного расхода различных газов, в том числе природного газа, в рабочих условиях, а также для вычисления объема и объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям.

Область применения – узлы учета и измерительные станции в сетях распределения природного газа на уровне региональных и муниципальных поставщиков, измерительные станции промышленного и коммерческого назначения.

**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.

Счетчик имеет следующие модификации:

- FLOWSIC500 CIS без встроенного вычислителя расхода;
- FLOWSIC500 CIS с вычислителем расхода и внешними датчиками давления и температуры;
- FLOWSIC500 CIS с вычислителем расхода и встроенными датчиками давления и температуры;
- FLOWSIC600 без вычислителя расхода;
- FLOWSIC600 со встроенным вычислителем расхода.

Конструктивно счетчик FLOWSIC500 CIS состоит из следующих составных частей:

- фланцевого адаптера (корпуса с присоединительными фланцами), предназначенного для монтажа счетчика в трубопровод и содержащего места для подключения датчиков температуры и давления;



- измерительного картриджа, включающего:
  - измерительную ячейку,
  - блок индикации и обработки информации,
  - ультразвуковые приемопередатчики (две пары основных и одна резервная).

Счетчик FLOWSIC600 выполнен как моноблочная конструкция и состоит из:

- блока обработки информации SPU;
- корпуса с присоединительными фланцами, в котором установлены ультразвуковые приемопередатчики.

Счетчики FLOWSIC600 могут работать как под управлением блока обработки информации SPU, так и под управлением специального программного обеспечения MERAFLOW600 CBM (начиная с версии 3.5.00).

Блок обработки информации SPU рассчитывает скорость потока газа, усредненную по поперечному сечению, объемный расход и объем газа в прямом или обратном направлениях. Блок обработки информации SPU содержит все электрические и электронные компоненты, необходимые для управления ультразвуковыми приемопередатчиками. Выходные интерфейсы блока обработки информации SPU дают возможность подключения счетчика FLOWSIC600 без вычислителя расхода к контроллеру-вычислителю расхода FLOW-X 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 могут иметь следующие исполнения:

- 2 или 4 пары приемопередатчиков для FLOWSIC600;
- 4 плюс 1 пара приемопередатчиков для FLOWSIC600 2plex;
- 4 плюс 4 пары приемопередатчиков для FLOWSIC600 Quatro.

Счетчики FLOWSIC600 Quatro и FLOWSIC600 2plex также обязательно комплектуются дополнительным блоком обработки информации SPU.

Для FLOWSIC500 CIS с вычислителем расхода измерительный картридж может включать в себя встроенные датчики температуры и давления.

В измерительном картридже осуществляются следующие функции счетчика:

- 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.

Ориентация монтажа для счетчиков свободная (вертикальная или горизонтальная).

В счетчике с вычислителем расхода реализованы методы вычисления коэффициента сжимаемости природного газа NX-19 мод. и GERG-91 мод. в соответствии с ГОСТ 30919-96 (алгоритмы расчета SGERG88, AGA NX-19, AGA 8 Gross method 1, AGA 8 Gross method 2, ГСССД МР 113-03 являются справочными).

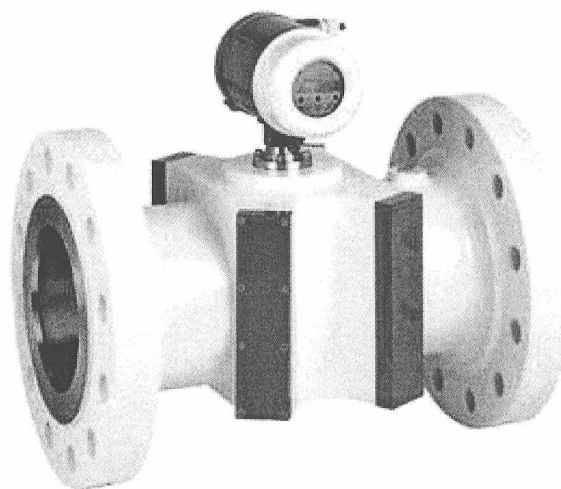


Требования к минимальной длине входного и выходного прямолинейного участка трубопровода при монтаже FLOWSIC500 CIS отсутствуют.

Длина прямого участка трубопровода перед счетчиком FLOWSIC600 должна составлять не менее  $10 \cdot DN$ , после – не менее  $3 \cdot DN$ . При применении струевыпрямителей длина прямых участков перед счетчиком может быть сокращена до  $5 \cdot DN$ .



Flowsic500 CIS



Flowsic600

Рисунок 1 – Внешний вид счетчиков

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.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Модификация счетчика	Наименование ПО	Идентификация ПО	Номер версии ПО
FLOWSIC600	Внутреннее программное обеспечение счетчика	CRCxxx0xA8FA	3.6.08
		CRC0xCA22xxx	3.6.70
FLOWSIC600	Внешнее программное обеспечение счетчика	MEPAFLOW600 CBM	1.4.04
FLOWSIC500 CIS	Внутреннее программное обеспечение счетчика	CRC 0x83BF	V2.02.00 от 21.10.2014
FLOWSIC500 CIS	Внешнее программное обеспечение счетчика	FLOWgate500	V2.2

**Примечания:**

- 1) Метрологически значимые параметры определяемые, изменяемые, передаваемые в процессе эксплуатации защищены многоуровневой системой паролей доступа с обязательным протоколированием всех вмешательств.
- 2) Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.

Место нанесения поверительного клейма-наклейки и место пломбирования (в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажению результатов измерений и вычислений) приведены в Приложении А к описанию типа.



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

**Таблица 2** – Основные технические и метрологические характеристики счетчиков FLOWSIC500 CIS

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измеряемая среда	природный газ
Номинальный диаметр, DN	Представлен в таблице 4
Диапазон измерений объемного расхода газа	Представлен в таблице 4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода газа в основном диапазоне расхода (от $Q_t$ до $Q_{max}$ ), %: - в рабочих условиях - приведенного к стандартным условиям	$\pm 0,8$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода газа в дополнительных диапазонах расхода (от $Q_{min}$ до $Q_{tx}$ ; от $Q_{tx}$ до $Q_t$ ), %	Представлены в таблице 4
Потеря давления, кПа, не более	4
Избыточное давление газа, МПа, не более	2,0
Диапазон температур измеряемой среды, °С: - стандартное исполнение - специальное исполнение	от минус 25 до 60 от минус 40 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры измеряемой среды, К	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления измеряемой среды, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, % (для счетчика с вычислителем расхода)	$\pm 0,01$
Методы расчета коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319.2 (для счетчика с вычислителем расхода)	NX19 mod., GERG-91 mod.
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	от минус 40 до 70
Диапазон температур окружающей среды при хранении и транспортировании, °С:	от минус 40 до 80
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP66
Стандарт интерфейса	RS-485
Диапазон напряжений питания постоянного тока (для исполнения с питанием от внешнего источника), В	от 4,5 до 16 В
Номинальное напряжение питания постоянного тока (для исполнения с автономным питанием от встроенной батареи), В <sup>1)</sup>	7,2 В
Габаритные размеры, мм, не более	619x390x450
Масса, кг, не более	35
Срок службы, лет, не менее	25
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
Примечание: 1) - В составе счетчика имеется дополнительная батарея, которая обеспечивает электропитание счетчик при полной разрядке основной батареи	



**Таблица 3 – Основные технические и метрологические характеристики счетчиков FLOWSIC600**

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Значение характеристики</b>
Диапазон номинальных диаметров DN, мм	от 50 до 1200 (основные типоразмеры представлены в таблице 5)
Диапазон измерений объемного расхода газа	Представлен в таблице 5
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 вычисления объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, % (для счетчика с вычислителем расхода)	±0,01
Методы расчета коэффициента сжимаемости газа по ГОСТ 30319.2 (для счетчика с вычислителем расхода)	NX19 mod., GERG-91 mod.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема *, %: - для однолучевой модификации - для двухлучевой модификации  - для четырехлучевой модификации	±2,0 ±1,0  ±0,5 (метод непосредственного сличения при атмосферном давлении) ±0,2 (метод непосредственного сличения при рабочем давлении и коррекции постоянным коэффициентом) ±0,1 (метод непосредственного сличения при рабочем давлении и коррекции полиномом)
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С	от минус 40 до 70
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP65/IP67
* - для основного диапазона расхода $Q_t \dots Q_{max}$ (для диапазона $Q_{min} \dots Q_t$ принимается удвоенное значение погрешности.)	



**Таблица 4 - Типоразмеры, диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности измерений для счетчиков FLOWSIC500 CIS**

Диаметр условного прохода	Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч				Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа при рабочих условиях, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям согласно ГОСТ 2939*, %
	от		до			
DN50	Q <sub>min</sub>	0,6	Q <sub>tx</sub>	<1,3	±4	±5
	Q <sub>tx</sub>	1,3	Q <sub>t</sub>	<16	±1,3	±2,3
	Q <sub>t</sub>	16	Q <sub>max</sub>	≤160	±0,8	±1
DN80	Q <sub>min</sub>	1,2	Q <sub>tx</sub>	<2,5	±4	±5
	Q <sub>tx</sub>	2,5	Q <sub>t</sub>	<40	±1,3	±2,3
	Q <sub>t</sub>	40	Q <sub>max</sub>	≤400	±0,8	±1
DN100	Q <sub>min</sub>	1,9	Q <sub>tx</sub>	<4,0	±4	±5
	Q <sub>tx</sub>	4,0	Q <sub>t</sub>	<65	±1,3	±2,3
	Q <sub>t</sub>	65	Q <sub>max</sub>	≤650	±0,8	±1
DN150	Q <sub>min</sub>	1,9	Q <sub>tx</sub>	<4,0	±4	±5
	Q <sub>tx</sub>	4,0	Q <sub>t</sub>	<100	±1,3	±2,3
	Q <sub>t</sub>	100	Q <sub>max</sub>	≤1000	±0,8	±1

Примечание: \* - для счетчика FLOWSIC500 CIS со встроенным вычислителем расхода

**Таблица 5 - Типоразмеры и диапазоны измерений для счетчиков FLOWSIC600**

Диаметр условного прохода	Расход, м <sup>3</sup> /ч			Максимальная скорость потока, м/с
	минимальный (Q <sub>min</sub> )	переходной (Q <sub>t</sub> )	максимальный Q <sub>max</sub>	
DN50	6	13	400	65
DN80	12	32	1000	65
DN100	20	50	1600	60
DN150	32	80	3000	50
DN200	40	130	4500	45
DN250	50	240	7000	40
DN300	65	375	8000	33
DN350	80	375	10000	33
DN400	120	600	14000	33
DN450	130	650	17000	33
DN500	200	975	20000	33
DN600	320	1500	32000	33
DN700	650	2000	40000	30
DN750	650	2000	45000	30
DN800	800	2400	50000	30
DN900	1000	3750	66000	30
DN1000	1200	5000	80000	30
DN1050	1300	6000	85000	30
DN1100	1400	6500	90000	
DN1200	1600	7000	100000	



## 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;
- батарея резервного питания (для исполнения FLOWSIC500 CIS с питанием от внешнего источника);
- две батареи (для исполнения FLOWSIC500 CIS с автономным питанием);
- руководство по эксплуатации.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Документация фирмы "SICK AG", Германия.

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики газа ультразвуковые FLOWSIC соответствуют требованиям технической документации фирмы "SICK AG", ТР ТС 020/2011 (сертификат соответствия № ТС RU С-ДЕ.МЛ06.В.00020 до 21.05.2020), ТР ТС 012/2011 (сертификат соответствия № ТС RU С-ДЕ.ГБ06.В.00025 до 08.07.2018), ТР ТС 012/2011 (сертификат соответствия № ТС RU С-ДЕ.ГБ06.В.00026 до 08.07.2018).

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев, для счетчиков, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

Научно-исследовательский центр испытаний  
средств измерений и техники БелГИМ г.Минск,  
Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации №BY/112 02.1.0.0025

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "SICK AG"  
Nimburger Str., 11, 79276, Reute, Germany  
Тел.: +4976414690  
Факс: +4976414691149  
Эл. почта: info.pa@sick.de  
Сайт: www.sick.com

Начальник научно-исследовательского центра  
испытаний средств измерений и техники

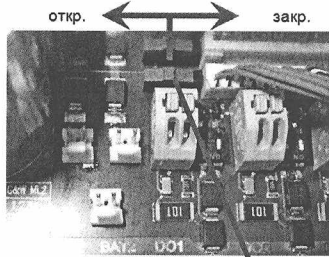
Лист 7 из 8

С.В.Курганский

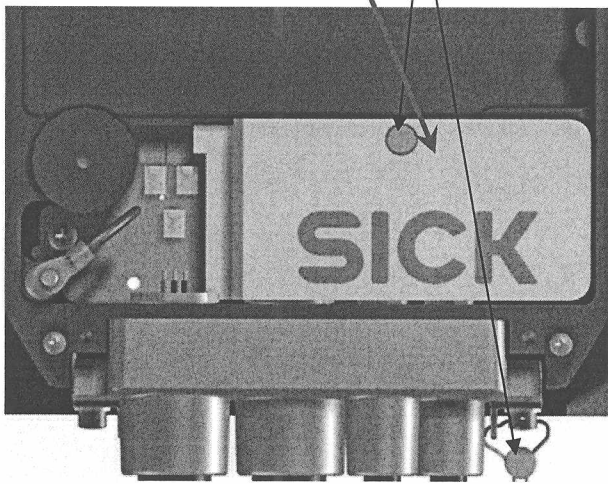


ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

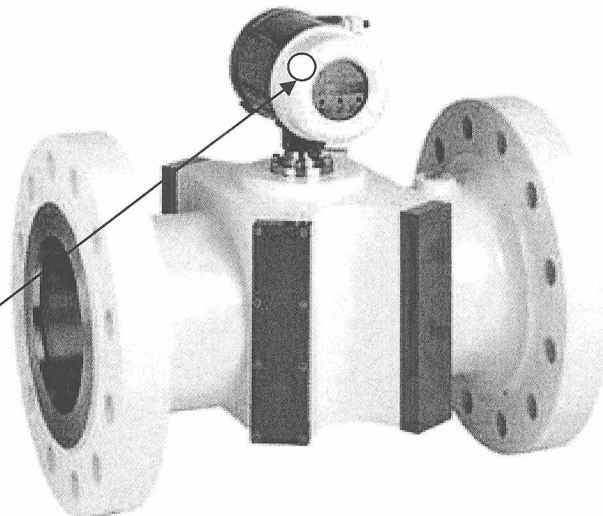
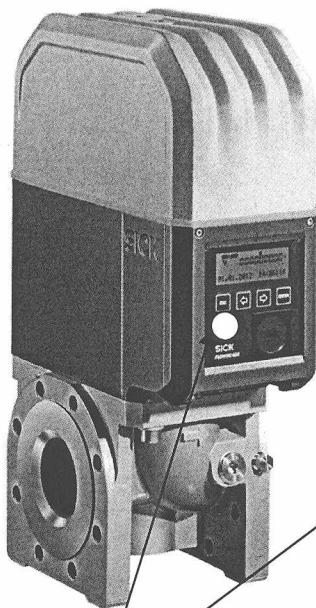
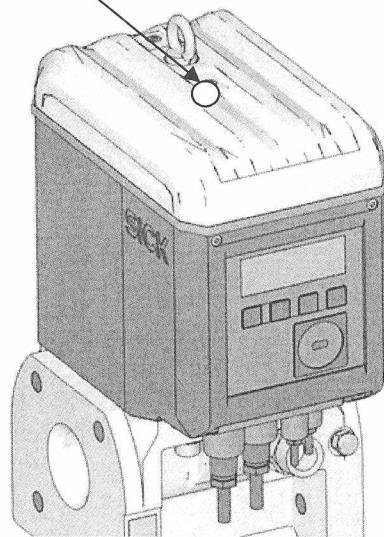
Переключатель для защиты  
метрологически значимых параметров



Места пломбирования клеммной коробки и штекерных разъемов  
счетчиков FLOWSIC500 CIS



Место заводской пломбировки



Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

Рисунок А.1 Места пломбирования и нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

