

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» июня 2022 г. № 1466

Регистрационный № 61791-15

Лист № 1  
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры-вычислители расхода газа FLOW-X

**Назначение средства измерений**

Контроллеры-вычислители расхода газа FLOW-X предназначены для преобразования измерительных сигналов и вычисления количества тепловой энергии, объемного расхода, объема, массового расхода различных газов, приведенных к стандартным условиям, по результатам измерений расхода с помощью ультразвуковых расходомеров FLOWSIC и других преобразователей расхода, а также давления, разности давлений, температуры, плотности и т.д.

**Описание средства измерений**

Принцип метода измерений заключается в измерении сигналов и приеме данных, поступающих от первичных измерительных преобразователей (преобразователей расхода, температуры, давления), их обработке и преобразовании в значения физических величин и вычисления расхода и объема газа, регистрации данных.

FLOW-X выполняет функции аналитического контроллера при совместном использовании с потоковым газовым хроматографом, осуществляя обработку и контроль полученных физико-химических свойств газа. Может быть использован для поверки преобразователей расхода на поверочных установках различного типа.

Контроллеры-вычислители выпускаются в модульной концепции в следующих модификациях: FLOW-X/S, FLOW-X/P, FLOW-X/R. В основе любой модификации отдельные вычислительные модули FLOW-X/M (Рис.1). Вычислительный модуль оснащен 4-х строчным LCD дисплеем для локального отображения и управления измеренными и рассчитанными данными. Вычислительные модули устанавливаются в различные монтажно-интерфейсные панели (корпуса) в зависимости от модификации вычислителя.



Рисунок 1 – Вычислительный модуль FLOW-X/M

Многопоточная модификация вычислителя FLOW-X/P реализована в корпусе, который может содержать до 4-х вычислительных модулей FLOW-X/M, оснащен 7-ми дюймовым сенсорным дисплеем. Корпус оснащен 3-мя последовательными и 2-мя Ethernet интерфейсами. FLOW-X/P встраивается в шкаф управления и может быть установлен как в вертикальном, так и в горизонтальном положении. Полевые подключения осуществляется с помощью 37 пиновых и 9 пиновых D-sub коннекторов, расположенных на задней стенке корпуса.



Рисунок 2 – Многопоточный вычислитель FLOW-X/P

Модификация FLOW-X/S реализована в панели монтируемой на DIN-рейку, с открытыми клеммами для полевых подключений. FLOW-X/S оснащен двойным Ethernet интерфейсом со встроенным web-сервером, подключаемым через RJ45 коннекторы. Вычислитель может быть смонтирован тремя способами: вертикально на DIN-рейку, горизонтально на DIN-рейку или крепиться непосредственно к стене.



Рисунок 3 – Вычислитель FLOW-X/S

Многопоточная модификация вычислителя FLOW-X/R реализована в корпусе, который монтируется в 19” стойку и может содержать до 8-ми вычислительных модулей FLOW-X/M. Для каждого вычислительного модуля в корпусе вычислителя FLOW-X/R предусмотрен подвод питания, два 37 пиновых D-sub коннектора и два Ethernet интерфейса.

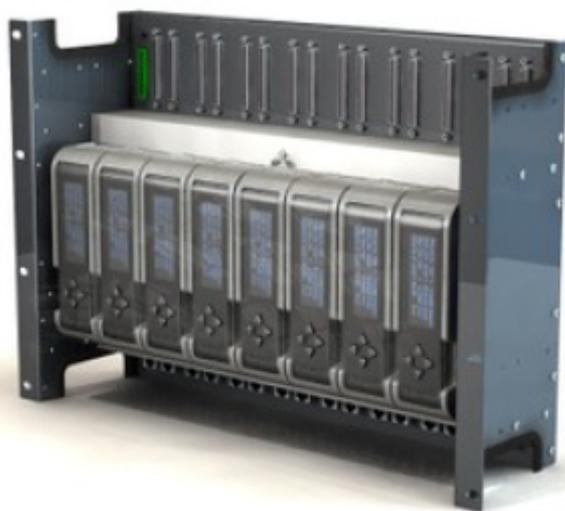


Рисунок – 4 Многопоточный вычислитель FLOW-X/R

Принцип действия вычислителей основан на измерении и преобразовании сигналов измерительных преобразователей в информацию о параметрах измеряемых сред с последующим вычислением и представлением информации на дисплее вычислителя, персонального компьютера. Вычислительные функции:

- вычисление теплофизических свойств природного газа в соответствии с ГОСТ 30319-2015, ГОСТ 31369-2008, ГОСТ Р 8.662-2009.
- вычисление скорости звука в соответствии с AGA10
- вычисление физико-химических показателей (плотности, фактора сжимаемости) сухих и влажных многокомпонентных газовых смесей переменного состава в соответствии с ГСССД МР 113-03;
- приведение объемного расхода природного газа в рабочих условиях, измеренного турбинными, ультразвуковыми, вихревыми и другими объемными расходомерами в объемный расход и объем газа при стандартных условиях в соответствии с ГОСТ 8.611-2013, ГОСТ Р 8.740-2011, СТО Газпром 5.2
- проведение порогового контроля и обработки (усреднение и нормировка) результатов анализа компонентного состава природного газа, передаваемых от потоковых хроматографов для расчета физико-химических показателей.

Входные сигналы поступают в вычислители через каналы ввода/вывода (аналоговые, импульсные, частотные, дискретные или цифровые каналы передачи данных (HART, Modbus и другие). По полученным сигналам вычислитель, с помощью заложенного в нем программного обеспечения, производит вычисления параметров необходимых для учета и управления.

Дополнительно, встроенный Web-Server позволяет осуществлять контроль и диагностику вычислителя и подключенного оборудования при помощи персонального компьютера с установленным браузером.

Вычислители имеют интерфейсы связи RS232/RS422/RS485 и Ethernet для обмена данными с периферийным оборудованием и/или с системой более высокого уровня. Поддерживаются протоколы Modbus и TCP/IP.

Вычислители позволяют осуществлять:

- вычисление расхода, массы, энергии по нескольким измерительным линиям индивидуально и по группам измерительных линий в любой комбинации поддерживаемых сред, расходомеров и преобразователей расхода;
- балансирование потоков по линиям и управление общей пропускной способностью узла учета;
- управление пробоотборным устройством;
- проведение поверочных операций с: однонаправленными, двунаправленными, компакт-пруверами, эталонными преобразователями расхода;
- управление дозированием и загрузкой продукта;
- архивирование измеренных и вычисленных параметров в архивы и протоколы, настраиваемые при конфигурировании;
- ведение журналов событий и аварий;
- сигнализацию при отказе преобразователей, при выходе параметров за установленные пределы и при срабатывании внутренних систем самодиагностики;
- печать данных на подключенный принтер;
- многоканальное ПИД-регулирование и реализацию иных алгоритмов, заданных оператором;

- управление и обмен данными с подчиненными устройствами по цифровым каналам связи (например, газовый хроматограф, ультразвуковые расходомеры, массовые расходомеры и другие);
- передачу информации в системы более высокого уровня по имеющимся интерфейсам связи;
- вывод сигналов предупреждений и формирование отчетов системы контроля метрологических характеристик узла учета, оборудованного модификациями счетчика FLOWSIC600/FLOWSIC600-XT: 2plex, Quatro и другими, в которых реализовано дублирование измерений или дополнительная контрольная измерительная система;
- подключение двух хроматографов, датчиков давлений и температуры и автоматическое переключение на дублирующее СИ, при поломке основного.

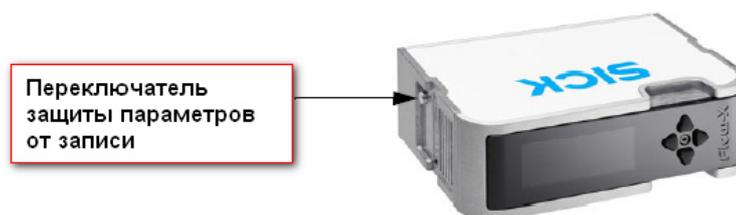


Рисунок 5а – Пере­к­лю­чател­ь за­щи­ты па­ра­мет­ров от за­пи­си.



Рисунок 5б – Место опломбирования.

## Программное обеспечение

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Внутреннее программное обеспечение (Firmware)			
Номер версии ПО	2.0.0.XXXX	2.1.2.XXXX	2.1.3.XXXX	3.1.1.XXXX 3.1.2.XXXX
Цифровой идентификатор ПО(CRC32)	5AE0B764	6CDF1740	F1A5B851	C1F045E3
Номер версии ПО	3.2.0.XXXX 3.2.1.XXXX 3.2.3.XXXX			
Цифровой идентификатор ПО(CRC32)	1FFCB2B5			
Примечание: Допускается обновление ПО на версии, утвержденные в ходе испытаний в целях утверждения типа СИ, при согласовании действий с заводом изготовителем и эксплуатирующей организацией.				

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 – высокий. Дополнительно с вычислителем поставляется конфигурационное программное обеспечение «Flow Xpress» предназначенное для настройки, диагностики, проверки технического состояния вычислителя. «Flow Xpress» находится под многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие параметры пользователь может вводить или изменять. Все изменения конфигурируемых параметров или архивов автоматически протоколируются вычислителем. Дополнительное влияние ПО на метрологические характеристики контроллеров-вычислителей не оказывает.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Входные/Выходные сигналы вычислительного модуля FLOW-X/M

Тип Входных/Выходных сигналов	Кол-во	Описание
Аналоговый вход	6 <sup>[1]</sup>	Аналоговый вход для датчиков давления и температуры, типы входных данных: - от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА, - от 0 до 5 В; или от 1 до 5 В
HART протокол	4 <sup>[1]</sup>	Максимально 4 контура для опроса HART датчиков (multidrop подключение) или опрос 4 HART датчиков (Single подключение)
Входной канал температуры, PRT/RTD	2	от -220 до +220 4-х проводное подключение с использованием термометра сопротивления 100 Ом
Импульсный вход	1 <sup>[2]</sup>	Высокочастотный импульсный вход от 0 до 10 кГц или сдвоенный импульсный вход от 0 до 5 кГц
Импульсный выход	4 <sup>[2]</sup>	Открытый коллектор, максимально 100 Гц
Плотность	4 <sup>[2]</sup>	Ввод периода от 100 до 5000 мс, разрешение не более 1 нс
Статусный вход	16 <sup>[2]</sup>	Цифровой статусный вход или вход с прuvera
Статусный выход	16 <sup>[2]</sup>	Цифровые выходы для Реле и т.д. (0,5 А DC). 100 мА при 24 DC
Детектор положения сферы/поршня Sphere detector	4 <sup>[2]</sup>	Поддерживает многоточечную конфигурацию детекторов, задержка при обновлении 0,5мс
Аналоговый выход	4	Аналоговый выход для управления потоком, регулятором давления, от 4 до 20 мА
Импульсный выход Prover outputs	1 <sup>[2]</sup>	Импульсный выход для прuvera. Импульс представляет скорректированный импульсный сигнал
Последовательный порт	2	RS232/422/RS485. Последовательное соединение для подключения ультразвукового счетчика газа принтера и т.д.
Ethernet	2	RJ45 Ethernet интерфейс, TCP/IP
<p><b>Примечания:</b>  <sup>[1]</sup> Максимальное количество аналоговых входов и входов с HART протоколом - 6  <sup>[2]</sup> Максимальное количество цифровых Входных/Выходных сигналов - 16</p>		

Т а б л и ц а 3 – Пределы допускаемой погрешности

Приведенной, при измерении аналоговых сигналов: напряжения, % силы тока, %	0,008 0,04
Приведенной, при воспроизведении аналоговых сигналов силы тока, %	0,08
Относительной, при измерении частоты, %	0,1
Абсолютной, при измерении импульсных сигналов	без потери импульсов <sup>1</sup>
Абсолютной, при измерении температуры для входа PRT/RTD: - в диапазоне от 0 до +50°C, °C - в диапазоне от -220 до +220°C, °C	0,05 0,5
Относительной, при измерении времени, %	0,01
Относительной, при вычислении объема, расхода, массы, %	0,01
Примечание: <sup>1</sup> Кроме импульсов старт-стоп	

Т а б л и ц а 4 – Технические характеристики FLOW-X

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур окружающей среды, °C	от +5 до +55
Температура хранения, °C	от -20 до +70
Максимальная относительная влажность окружающей среды, %	95
Атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока, В	24±10%
Средний срок службы, лет, не менее	15
Потребляемая мощность, не более, Вт Вычислительного модуля FLOW-X/M Монтажно-интерфейсной панели FLOW-X/P0 (без модулей) Вычислительного модуля FLOW-X/S	20 20 20
Масса, кг, не более Вычислительного модуля FLOW-X/M Монтажно-интерфейсной панели FLOW-X/P (без модулей) Монтажно-интерфейсной панели FLOW-X/S (без модуля) Монтажно-интерфейсной панели FLOW-X/R (без модуля)	0,8 3,6 1,6 5,6
Габаритные размеры, мм, не более модификации FLOW-X/M (Ш×В×Д) модификации FLOW-X/P (Ш×В×Д) модификации FLOW-X/S (Ш×В×Д) модификации FLOW-X/R (Ш×В×Д)	50,5×170×120 150×240×340 142×250×164 482×355×135

### **Знак утверждения типа**

Наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в верхнем левом углу, на заднюю панель вычислителя рядом с главным шильдиком в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Т а б л и ц а 5 – Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Контроллер-вычислитель расхода FLOW-X	1	
Руководство по эксплуатации	1	Цифровая копия
Программное обеспечение «FLOW-Xpress»	1	опционально
Паспорт	1	
Комплект монтажных частей	1	В соответствии с заказом

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе (Раздел 2 «Описание изделия», Раздел 3 «Монтаж»).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.07.2018 № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Техническая документация фирмы «SICK AG», Германия

**Изготовитель**

Фирма «SICK AG», Германия  
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  
Web-сайт: www.sick.com

**Испытательный центр**

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии - филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-  
исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19.

Фактический адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я  
Азинская, д. 7 «а»

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310592