

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010 предназначены для измерений объёмного расхода и объёма жидкости или газа в напорных трубопроводах.

Описание средства измерений

Расходомеры ультразвуковые ГКС FUX1010 могут использовать два режима измерения: время-импульсный или доплеровский. Время-импульсный режим основан на измерении разности времени прохождения импульсов ультразвуковых колебаний по направлению движения потока и против него. Доплеровский режим базируется на обработке ультразвукового сигнала, отражённого от частиц или пузырьков газа, взвешенных в жидкости. Этот режим используется, когда время-импульсный режим не может быть применён из-за низкой звуковой проводимости жидкости, вызванной высокой концентрацией взвешенных частиц. Выбор режима работы осуществляется оператором при настройке расходомера.

Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020 используют только время-импульсный принцип измерения.

Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010 состоят из первичных преобразователей ультразвукового сигнала (датчиков) и вычислителя.

Датчики расходомеров ультразвуковых ГКС FST020 имеют следующую маркировку: A1H, A2H, A3H, B1H, B2H, C1H, C2H, D1H, D2H, D4H, A2, B3, C3, D3, E2

Датчики расходомеров ультразвуковых ГКС FUX1010 изготавливаются 4-х типов: доплеровские (Reflexor), время-импульсные универсальные (Universal), время-импульсные высокоточные (High Precision) и время-импульсные прецизионные (Ultra).

Монтаж датчиков на трубе выполняется с помощью специализированных монтажных рам, входящих в комплект поставки расходомера, со стопорными шипами, что исключает необходимость использования специального измерительного инструмента для контроля взаимного расположения датчиков. Выпускаются несколько типов монтажных рам для различных применений. Тип поставляемой рамы определяется при заказе расходомера. Монтаж прецизионных датчиков выполняется на заводе-изготовителе на измерительной трубе калиброванного диаметра.

Вычислитель изготавливается в корпусах разных типов: стационарных (NEMA 4X, NEMA 7) и портативном.

Вычислитель расходомеров ультразвуковых ГКС FST020 имеет следующие исполнения:

- одноканальный (для работы с одной парой датчиков) – обеспечивает измерение время-импульсными или доплеровскими датчиками в одном трубопроводе;
- двухканальный (для работы с двумя парами датчиков) – обеспечивает измерения время-импульсными датчиками в двух трубопроводах или одновременное измерение в одном трубопроводе парой время-импульсных датчиков и парой доплеровских датчиков;
- многолучевой (для работы с двумя или четырьмя парами датчиков) – для измерений расхода в одном трубопроводе время-импульсными датчиками по результатам обработки двух или четырех ультразвуковых лучей, излучаемых в разных плоскостях.

Вычислитель расходомеров ультразвуковых ГКС FST020 имеет встроенный жидкокристаллический дисплей, на котором во время проведения измерений отображаются следующие значения измеряемых величин в графическом и цифровом виде:

- средняя скорость потока;
- текущий объёмный расход;
- объём;

- накопленный объем;
- дата и время.

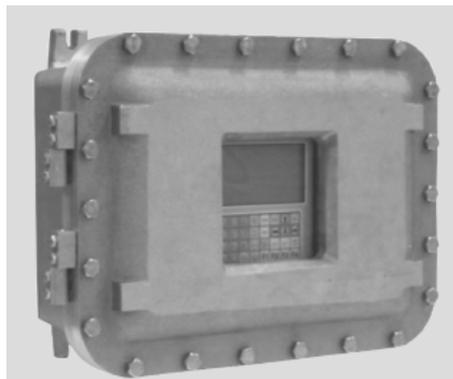
Результаты измерений отображаются на дисплее вычислителя и выдаются по интерфейсам RS-232 и RS-485 по протоколу Profibus PA, по токовым (4...20 мА), частотным, импульсным и релейным выходам.

Вычислитель расходомеров ультразвуковых ГКС FST020 имеет дополнительные аналоговые входы: токовый (4...20 мА) и сопротивления (для подключения преобразователей сопротивления Pt100 или Pt1000).

При монтаже датчиков должны быть выдержаны требования по длине прямых участков трубопровода: до датчиков – 15 Ду, после датчиков – 5 Ду. Датчики являются неразборными и не пломбируются.



а) Внешний вид стационарного вычислителя расходомера ГКС FUX1010 в корпусе NEMA 4X



б) Внешний вид стационарного вычислителя расходомера ГКС FUX1010 в корпусе NEMA 7



в) Внешний вид портативного вычислителя расходомера ГКС FUX1010

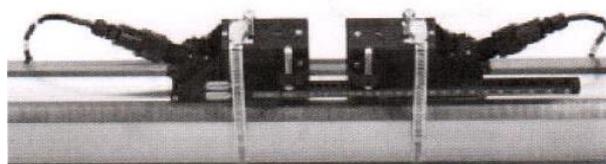


г) Внешний вид вычислителя расхода ГКС FST020

Рисунок 1 – Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010

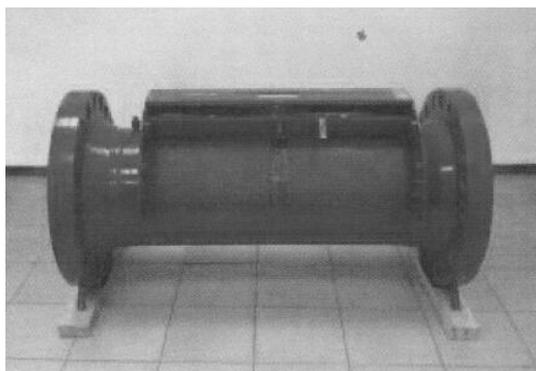


а) Внешний вид датчиков с монтажными рамами закрытого типа

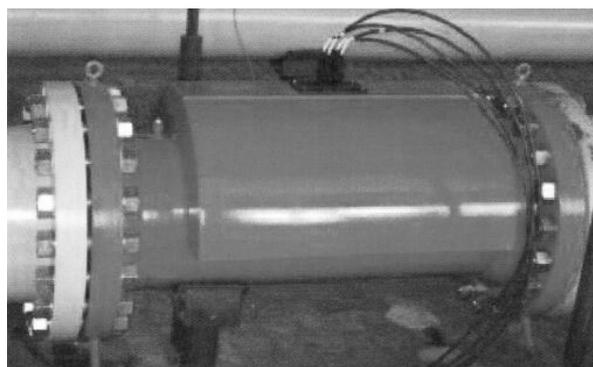


б) Внешний вид датчиков с монтажными рамами открытого типа

Рисунок 2 – Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010



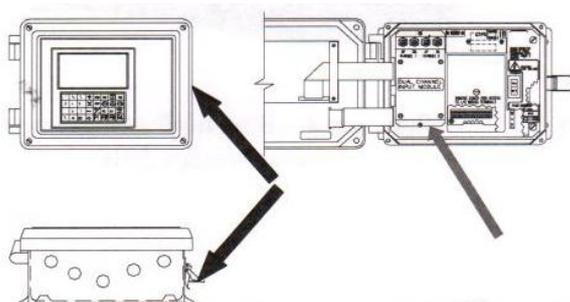
а) Внешний вид калиброванной измерительной трубы без датчиков



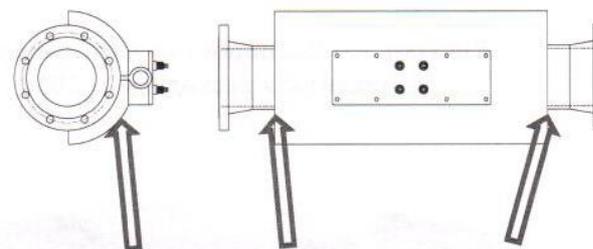
а) Внешний вид калиброванной измерительной трубы с датчиками, закрытыми кожухом



в) Внешний вид датчиков расходомеров ГКС FUX1010 и ГКС FST020
Рисунок 3 – Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010



а) Схема нанесения пломб и знака поверки на вычислитель



б) Схема нанесения пломб и знака поверки на калиброванную измерительную трубу с датчиками

Рисунок 4 – Места нанесения пломб и знака поверки

Программное обеспечение

Вычислитель расходомеров ультразвуковых ГКС FST020, ГКС FUX1010 имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), вычисляющее мгновенную и усредненную скорости потока рабочей среды, формирующее выходные сигналы, вычисляющее объёмный расход и объём рабочей среды. ПО используется также для архивирования результатов измерений за установленные периоды, и передачи значений на устройства верхнего уровня.

Версия метрологически значимого ПО наносится на наклейку на микросхеме памяти, которая находится на печатной плате вычислителя расходомера за пломбируемым кожухом.
Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров ультразвуковых ГКС FST020, ГКС FUX1010

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	ГКС FUX1010
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 5.04.06	Не ниже 2.04
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-	-

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики расходомеров ультразвуковых ГКС FUX1010

Наименование параметра	Значение	
	Измерение расхода жидкости	Измерение расхода газа
Диаметр трубопровода, Ду, мм: - переносное исполнение - стационарное исполнение	от 6 до 3800 от 100 до 1000	от 50 до 1220 от 100 до 1000
Толщина стенки трубопровода, мм	от 0,5 до 76	
Материал трубы	Металл, пластмасса, керамика и другие звукопроводящие материалы	
Измеряемая среда	Нефть, нефтепродукты, вода и другие звукопроводящие жидкости	Природный газ, технологический газ и другие звукопроводящие газы
Минимальная скорость потока, м/с	0,3	
Максимальная скорость потока, м/с	12	30
Рабочее давление, МПа: - переносное исполнение - стационарное исполнение	до 10 до 4	от 0,5 до 10 (для пластиковых труб от 0,1) от 0,1 до 8
Вязкость продукта, мм ² /с	до 120	до 50
Плотность продукта, кг/м ³	от 500 до 1100	от 0,1 до 10
Температура продукта, °С	от минус 40 до плюс 130	от минус 40 до плюс 120
Длина прямого участка, Ду, не менее: - до расходомера - после расходомера	15 5	
Выходные сигналы	Аналоговый 4...20 мА, частотный, импульсный, цифровой, RS-232, RS-485	
Температура окружающей среды, °С: - датчик - в корпусе с подогревом - вычислитель расхода	от минус 25 до плюс 60 от минус 60 до плюс 60 от минус 25 до плюс 60	
Исполнение вычислителя расхода	Переносное, стационарное	
Дополнительные входные сигналы	Аналоговые, токовые (4...20 мА) и сопротивления (Pt100, Pt1000), цифровые	
Питание, В: - от сети постоянного тока - от сети переменного тока	от 9 до 36 от 187 до 242 (от 49 до 51 Гц)	

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики расходомеров ультразвуковых ГКС FUX1010

Принцип измерения	Доплеровский	Время-импульсный					
		1	1	1	2	2	2
Тип датчика	Reflexor	Universal	High Precision	Universal	High Precision	Ultra	Ultra
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости, объёмного расхода и объёма жидкости, %	± 3	± 2	± 1	± 1,5	± 0,75	± 0,5	± 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости, объёмного расхода и объёма газа, %	-	± 5	± 4	± 3	± 2	± 1	± 1

Таблица 4 – Основные метрологические и технические характеристики расходомеров ультразвуковых ГКС FST020

Наименование параметра	Значение
Диаметр трубопровода, мм:	от 15 до 1200
Толщина стенки трубопровода, мм	от 0,5 до 76
Материал трубы	Металл, пластмасса, керамика и другие звукопроводящие материалы
Измеряемая среда	Химикаты, пищевая вода, сточные воды и другие звукопроводящие жидкости
Диапазон измерений скорости потока, м/с	от 0,1 до 12
Диапазон измерений объёмного расхода (в зависимости от Ду и применяемого первичного преобразователя), м ³ /ч	от 0,05 до 12600
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости, объёмного расхода и объёма, %: а) первичные преобразователи А1Н, А2Н, А3Н, В1Н, В2Н, С1Н, С2Н, D1Н, D2Н, D4Н - при V < 0,5 м/с - при V ≥ 0,5 м/с б) первичные преобразователи А2, В3, С3, D3, Е2 - при V < 0,5 м/с - при V ≥ 0,5 м/с	± 1,0 + 1/V ± 1,0 ± 2,0 + 1/V ± 2,0
Температура измеряемой среды, °С	от 0 до плюс 120
Температура окружающей среды, °С	от минус 20 до плюс 60

Продолжение таблицы 4

Напряжение питания, В: - от сети постоянного тока - от сети переменного тока	от 1 до 28 от 85 до 264 (от 49 до 51 Гц)
--	---

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики расходомеров ультразвуковых ГКС FST020, ГКС FUX1010

Наименование параметра	Значение
Потребляемая мощность, В·А (в зависимости от исполнения и Ду)	от 15 до 500
Масса, кг, не более: - первичного преобразователя (в зависимости от исполнения и Ду) - вычислителя	от 5 до 22 3,4
Габаритные размеры вычислителя, мм	175×235×92

Знак утверждения типа

наносится на самоклеящиеся таблички, прикрепляемые на боковые поверхности датчиков и вычислителя расхода, а также полиграфическим методом на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Расходомер ультразвуковой ГКС FST020 (ГКС FUX1010)	1	В соответствии с заказом
Паспорт	1	-
Монтажная рама	1	-
Руководство по эксплуатации	1	-
Методика поверки	1	-

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2446-449-2015 «ГСИ. Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010. Методика поверки», утверждённому ФБУ «Ростест – Москва» 31.08.2015 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки расходомеров, диапазон расходов в соответствии с диапазоном расходов поверяемого расходомера, ПГ ± 0,05 %;
- частотомер электронно-счётный, диапазон частот от 5 до 10000 Гц, ПГ ± 10⁻⁶;
- миллиамперметр, диапазон измерений от 0 до 20 мА, ПГ ± 0,01 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в Руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым ГКС FST020, ГКС FUX1010

1. ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкости».
2. ГОСТ Р 8.618-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёмного и массового расходов газа».
3. ТУ 4213-002-65688266-2015 «Расходомеры ультразвуковые ГКС FST020, ГКС FUX1010».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО «НПП «ГКС»)

ИНН 1655107067

Юридический адрес: 420107, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50

Фактический адрес: 400111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 35

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест – Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31

Тел.: +7 (495) 544 00 00

Web: <http://www.rostest.ru/>

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.