

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые FLUXUS

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые FLUXUS (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода, объема (массы) жидкости, протекающей по напорным трубопроводам, и объемного расхода, объема (массы) газа (в том числе приведенного к стандартным условиям).

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения жидкости (газа) и против него. Разность этих времен пропорциональна средней скорости движения жидкости (газа) по трубопроводу. Зная эпюру распределения скоростей в месте установки ультразвуковых датчиков и площадь внутреннего сечения трубопровода, можно определить расход и количество жидкости (газа).

При повышенном содержании газовых или твердых включений в измеряемой среде (более 10 % по объему) расходомер автоматически переходит в доплеровский режим измерений NoiseTrek (индикаторный режим, состояние отображается на дисплее и фиксируется в энергонезависимой памяти).

В состав расходомеров входят, в зависимости от модели и исполнения, одна или две пары ультразвуковых преобразователей, блок электроники, комплект термометров сопротивления. По заказу расходомер может комплектоваться специальным ультразвуковым датчиком для измерения толщины стенки трубопровода при известных данных о материале трубопровода и/или скорости звука в этом материале (индикаторный режим), аналоговым или GPRS/UMTS/LTE модемом, модулем регистрации и передачи измеряемых параметров.

Ультразвуковые преобразователи, установленные с помощью специального приспособления снаружи трубопровода, излучают (принимают) ультразвуковые импульсы под углом к продольной оси трубопровода с частотой 1000 имп/с. При измерении расхода среды с температурой поверхности трубопровода более 200°С для крепления преобразователей применяется специальное монтажное приспособление WaveInjector.

Блок электроники формирует все необходимые команды для ультразвуковых преобразователей, обрабатывает полученную информацию, отображает на табло значения расхода, объема, массы жидкости и расхода, объема, массы газа, скорости потока и скорости звука в среде.

Расходомеры выпускаются различных моделей, предназначенных для измерений расхода, объема (массы) жидкости (модели F401, F501, F502, F601, F608, F704, F705, F706, F721, F800, F801, F808, F809, F8027, F8127), расхода, объема (массы) газа, объема газа (модели G601, G608, G704, G705, G706, G721, G800, G801, G808, G809, G8027, G8127). Фактор сжимаемости природного газа рассчитывается в соответствии с алгоритмом AGA8-92DC или вносится в память расходомера, или подается с хроматографа по цифровому или аналоговому входу.

Модели расходомеров также отличаются портативной или стационарной компоновкой, и количеством аналоговых и цифровых выходов, материалом корпуса (нержавеющая сталь или алюминий).

При выборе места установки расходомеров необходимо иметь прямой участок трубопровода выше по потоку длиной от 5 до 50 Ду (в зависимости от местного сопротивления) и ниже по потоку от 3 до 10 Ду (где Ду – условный внутренний диаметр трубопровода), более подробная информация по требуемым прямым участкам указана в Руководстве по эксплуатации.

Общий вид расходомеров показан на рисунке 1.

Места пломбирования



F401



F501



F(G)601



F(G)608



F(G)608



F(G)704

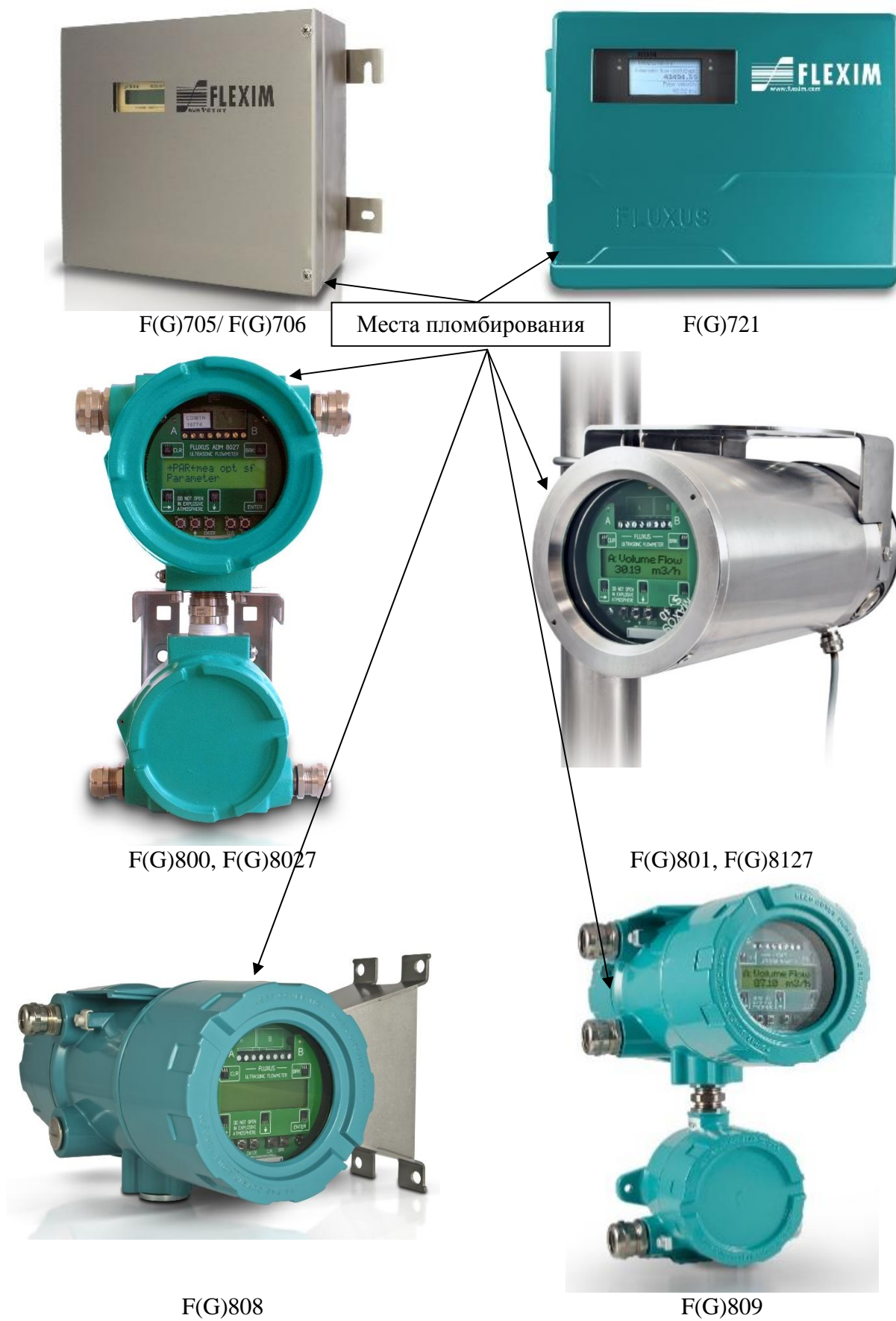


Рисунок 1- Общий вид расходомеров

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО). ПО устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано или прочитано через какой-либо интерфейс.

В функции ПО входит сбор измерительной информации, ее обработка, представление на дисплее, хранение результатов во внутренней памяти и передача измеренных и вычисленных значений через интерфейсы связи.

Пределы допускаемой погрешности расходомеров установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Clampon
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.01 и выше
Цифровой идентификатор ПО	закрыт производителем*
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	закрыт производителем*
* контрольные суммы ПО недоступны в ходе эксплуатации СИ	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	F401	F501, F502	F(G)601, F(G)608	F(G)704, F(G)705, F(G) 706, F(G) 721	F(G)800, F(G)801, F(G)808, F(G)808, F(G) 8027, F(G) 8127
Диапазон измерений скорости потока, м/с: жидкости	от -25 до -0,01 и от 0,01 до 25				
газа	от -35 до -0,01 и от 0,01 до 35				
Наибольший расход (в зависимости от Ду), м ³ /ч	от $2,83 \times D_{\text{MIN}}^2 \times V_{\text{MIN}} \times 10^{-3}$ до $2,83 \times D_{\text{MAX}}^2 \times V_{\text{MAX}} \times 10^{-3}$ Dу _{MIN} , Dу _{MAX} – минимальное и максимальное значение диаметра условного прохода трубопровода, мм; V _{MIN} ; V _{MAX} - минимальное и максимальное значение скорости потока, м/с				
Номинальный диаметр трубопровода ¹⁾ , мм	от 6 до 6500				
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости, %	±2		±(2,0 (1,0) ²⁾ + 0,1/V) (для V < 0,5 м/с) ±(1,0 (0,5)) ²⁾ (для V ≥ 0,5 м/с) V - значение средней скорости измеряемой среды, м/с		

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	F401	F501, F502	F(G)601, F(G)608	F(G)704, F(G)705, F(G) 706, F(G) 721	F(G)800, F(G)801, F(G)808, F(G)808, F(G) 8027, F(G) 8127
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема газа в рабочих условиях, %	-		±2(±1) ²⁾		
Примечание: Знак "F" в названии модели означает расходомер для жидкости, "G" - расходомер для газа; ¹⁾ - в зависимости от ультразвукового преобразователя; ²⁾ - по заказу.					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	F401	F501, F502	F(G)601, F(G)608	F(G)704, F(G)705, F(G) 706, F(G) 721	F(G)800, F(G)801, F(G)808, F(G)808, F(G) 8027, F(G) 8127
Напряжение питания переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 100 до 240				
Напряжение питания постоянного тока, В	12	от 10,5 до 36	от 7,2 до 15	от 10,5 до 36 ¹⁾	
Потребляемая мощность, Вт, не более	6	10	6	15	4; 8 ¹⁾
Габаритные размеры (без измерительного участка) (длина; ширина; высота), мм, не более	273; 247; 127	180; 71; 140	500; 400; 190 ¹⁾	280; 70; 200	349; 195; 292; 277; 188; 178 ¹⁾
Масса, кг, не более	3,1	1,7	1,9	5,4	6; 8,5 ²⁾
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -10 до +50 ¹⁾	от -10 до +60 ¹⁾		от - 40 до +60 ¹⁾	
Диапазон температуры измеряемой среды, °С жидкость: газ:	от – 40 до +100		от - 170 до + 600 ²⁾ от - 40 до + 200		
Относительная влажность окружающего воздуха, %	до 95				

Наименование характеристики	Значение для моделей				
	F401	F501, F502	F(G)601, F(G)608	F(G)704, F(G)705, F(G) 706, F(G) 721	F(G)800, F(G)801, F(G)808, F(G)808, F(G) 8027, F(G) 8127
Объем энергонезависимой памяти, количество измерений, не менее	100000				
Маркировка взрывозащиты	-	2Ex nA nC [ic] IIC T6/T4 Gc; Ex tb IIIC T100°C Db	2Ex nA nC [ic] IIC T4 Gc; Ex tb IIIC T120°C Db	1Ex d e IIC T4 Gb; 1Ex d e IIC T6 Gb; 1Ex d e IIB T4 Gb; 1Ex d e IIB T6 Gb; 1Ex d e [ib] IIB T4 Gb; 1Ex d e [ib] IIC T4 Gb; 1Ex d e ia IIB T4 Gb; 1Ex d e ia IIC T4 Gb; Ex tb IIIC T100°C Db; 1Ex d e ia IIC T6 Gb	
Средний срок службы, лет	10				
Средняя наработка на отказ, ч	63000				
Примечание: 1) – в зависимости от модели и (или) от ультразвукового преобразователя; 2)-с применением устройства WaveInjector.					

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель электронного блока расходомера в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер ультразвуковой FLUXUS	-	1 шт.
Комплект монтажный	-	1 экз.
Транспортировочный чемодан	-	1 шт. ¹
Толщиномер	-	1 шт. ¹
Руководство по эксплуатации	UM_FLUXUSV4-4-1RU	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Методика поверки	МП 2550-0337-2019	1 экз.
Паспорт	1 экз.	
Примечание: ¹ - в зависимости от модели, комплектации, по заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0337-2019 «ГСИ. Расходомеры ультразвуковые FLUXUS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 20.01.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон объемного расхода жидкости 3-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256, часть 1 (установка поверочная с диапазоном измерений не менее, чем у поверяемого расходомера с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера);

- установка поверочная расходомерная 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым FLUXUS

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH», Германия

Адрес: Boxberger Strage 36 12681 Berlin, Germany

Телефон: +49 30 93 66 76 60

Факс: +49 30 93 66 76 80

Заявитель

Акционерное общество «Теккноу» (АО «Теккноу»)

ИНН 7801079340

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, улица Уральская, дом 17, корп. 3, литер Е, пом. 24Н,
офис 4

Телефон: +7 (812) 324-56-27

Факс +7 (812) 324-56-29

Web-сайт: www.tek-know.ru

E-mail: info@tek-know.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.