

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые КАТФЛОУ

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые КАТФЛОУ (далее – расходомеры), предназначены для измерений скорости потока, объемного расхода и объема жидкости в напорных трубопроводах.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на методе «площадь-скорость». Измерение скорости осуществляется по времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения жидкости и против него. Разность этих времен пропорциональна средней скорости движения жидкости по трубопроводу. Зная эпюру распределения скоростей в месте установки ультразвуковых датчиков и площадь внутреннего сечения трубопровода, можно определить расход и количество жидкости.

В состав расходомеров входят, вторичный преобразователь (далее – ВП), с одним или двумя каналами измерений объемного расхода и объема жидкости в зависимости от модели, а также одна или две пары первичных ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей (далее – ПП), различных исполнений (типовое или с расширенным температурным диапазоном), в зависимости от условий эксплуатации, соответственно. При этом ВП может дополнительно комплектоваться термочехлом или термобуфером.

Дополнительно расходомер может комплектоваться специальным ультразвуковым датчиком для определения толщины стенки трубопровода при известных данных о материале трубопровода и/или скорости звука в этом материале (без нормирования погрешности).

По заказу возможно изготовление расходомеров с повышенной точностью измерений.

ПП, установленные с помощью специального быстросъемного приспособления снаружи трубопровода, излучают (принимают) ультразвуковые импульсы под углом к продольной оси трубопровода.

ВП формирует все необходимые команды для ПП, обрабатывает полученную информацию, отображает на табло значения скорости потока, объемного расхода и объема жидкости.

Базовые модели расходомеров (КФ100, КФ150, КФ200, КФ210, КФ230) отличаются портативной или стационарной компоновкой, количеством аналоговых и цифровых выходов, а также материалом корпуса ВП (нержавеющая сталь, алюминий, пластик).

Для вывода на персональный компьютер результатов измерений, а также диагностики и программирования расходомера ВП содержит интерфейс RS232 или RS485.

Модели взрывозащищенного исполнения (КФ100Ex, КФ150Ex, КФ150Exd, КФ170Exd, КФ200Ex, КФ210Ex, КФ230Ex) отличаются от базовых моделей наличием средств взрывозащиты, подтвержденной сертификатом соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза: «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011).

При выборе места установки ПП необходимо иметь прямой участок трубопровода выше по потоку длиной от 5 до 50 Ду и ниже по потоку от 3 до 10 Ду (где Ду – условный внутренний диаметр трубопровода), в зависимости от геометрии трубопровода и характера местных сопротивлений. Более подробная информация по требуемым прямым участкам приведена в Руководстве по эксплуатации.

Допустимое содержание примесей в измеряемой среде не должно превышать 10% от объема. При превышении указанного значения примесей работоспособность расходомеров сохраняется, без нормирования погрешности.

Общий вид ВП и ПП, а также места их пломбирования (в целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки, настройки, а также к элементам конструкции), показаны на рисунках 1 – 8.

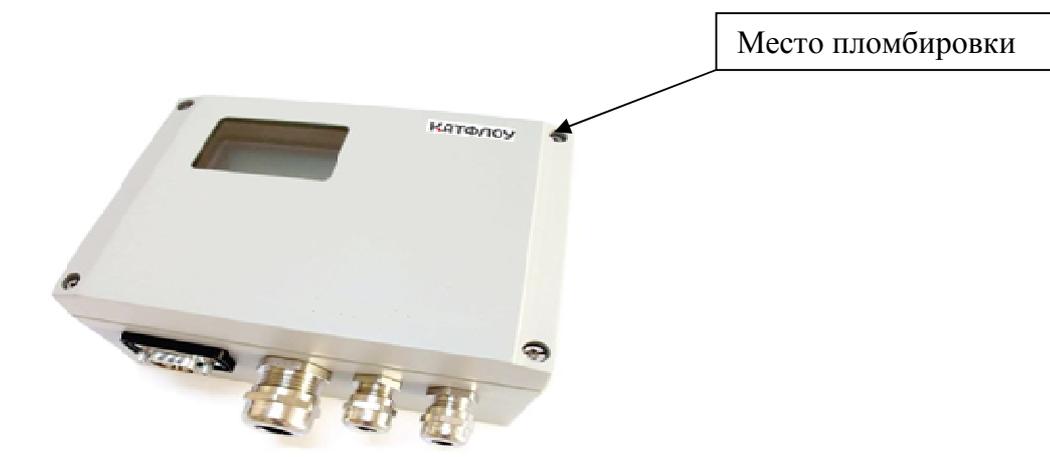


Рисунок 1 – Общий вид вторичного преобразователя КФ100-ВП, КФ100-ВП-Ех

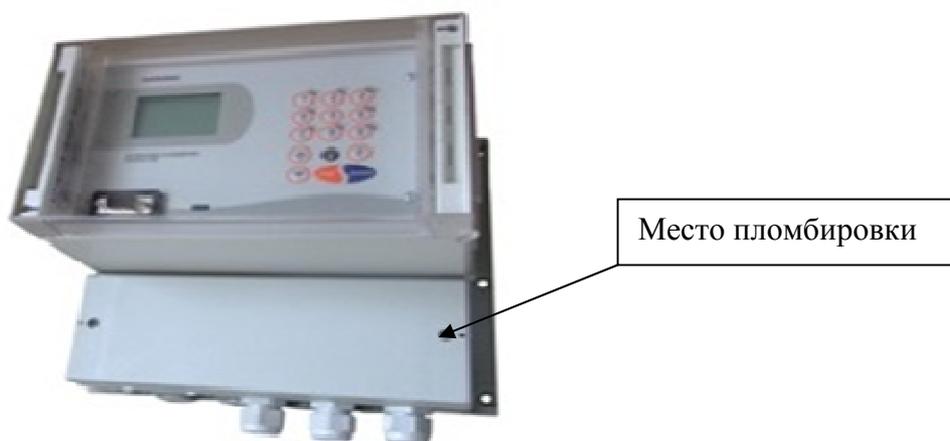


Рисунок 2 - Общий вид вторичного преобразователя КФ150-ВП, КФ150-ВП-Ех

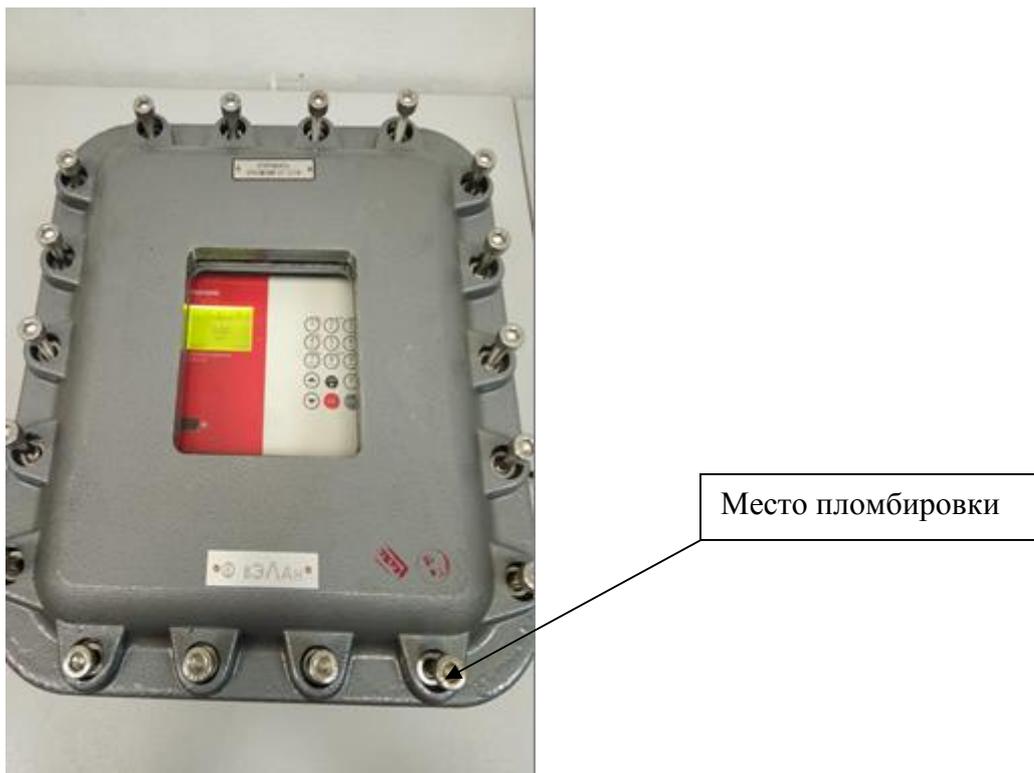


Рисунок 3 - Общий вид вторичного преобразователя КФ150-ВП-Ехd

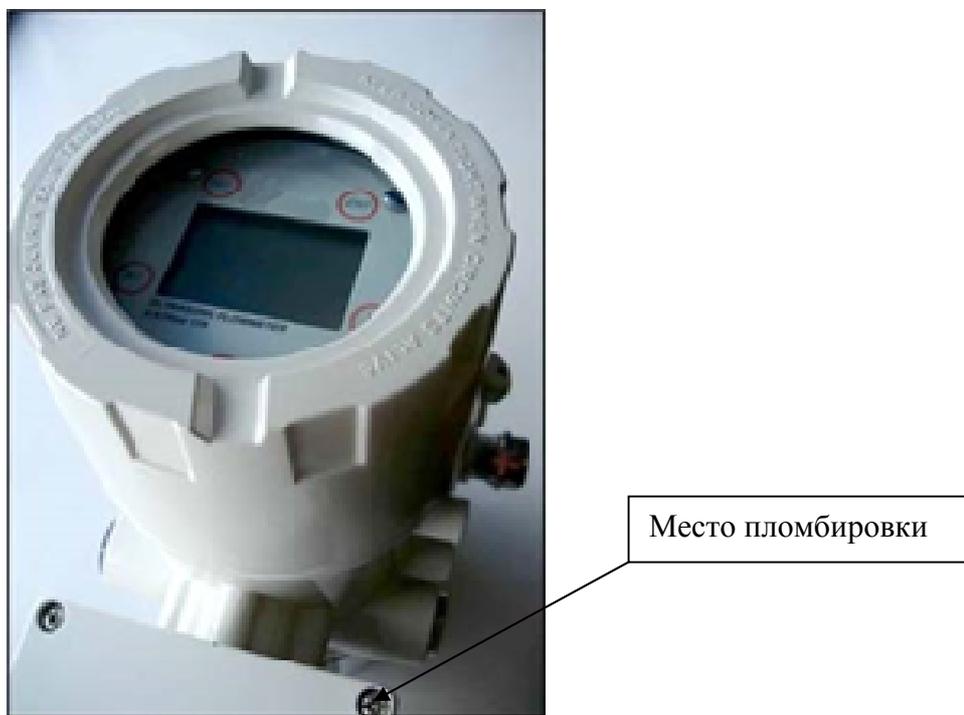


Рисунок 4 - Общий вид вторичного преобразователя КФ170-ВП-Ехd



Рисунок 5 - Общий вид вторичного преобразователя КФ200-ВП, КФ200-ВП-Ех



Рисунок 6 - Общий вид вторичного преобразователя КФ210-ВП, КФ210-ВП-Ех



Рисунок 7 - Общий вид вторичного преобразователя КФ230-ВП, КФ230-ВП-Ех

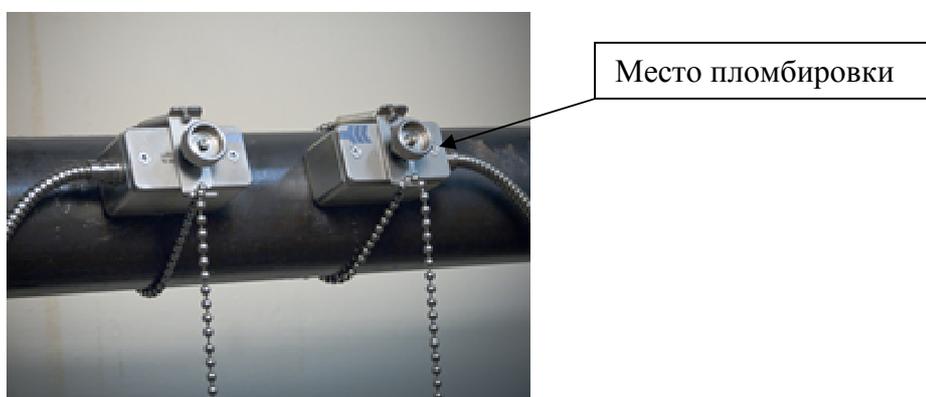


Рисунок 8 - Общий вид первичного преобразователя ПП

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО).

Внешнее ПО предназначено для связи с расходомером и выгрузки содержимого регистратора данных БЭ на компьютер пользователя, и не является метрологически значимым.

Встроенное ПО выполняет функции расчёта объёмного расхода, массового расхода, скорости потока, скорости звука в среде, вывод информации на дисплей ВП, а так же организацию токовых, потенциальных, частотно-импульсных, цифровых (релейный или открытый коллектор) интерфейсов.

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	КФ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 4.00

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии Р 50.2.077-2014 «высокий». Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости потока жидкости, м/с	от 0,01 до 25 и от -25 до -0,01
Диапазон измерений расхода жидкости, м ³ /ч	от $3600SV_{\min}$ до $3600SV_{\max}$, где S – площадь поперечного сечения трубопровода, (м ²); V_{\min} и V_{\max} - наименьшая и наибольшая скорость потока, (м/с).
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока V , объемного расхода и объема жидкости, %: при V от 0,01 до 0,5 включ., м/с при V св. 0,5 до 25, м/с где V - скорость потока, м/с	$\pm 0,5/V$ ± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока V , объемного расхода и объема жидкости (по заказу), %, при V от 0,01 до 0,3 включ., м/с при V св. 0,3 до 25, м/с где V - скорость потока, м/с	$\pm 0,15/V$ $\pm 0,5$

Таблица 3-Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Обозначение модели	КФ100/ КФ100Ех	КФ150/ КФ150Ех КФ150Ехd	КФ170Ехd	КФ200/ КФ200Ех	КФ210/ КФ210Ех	КФ230/ КФ230Ех
Вторичные преобразователи (ВП)	КФ100-ВП/ КФ100-ВП-Ех	КФ150-ВП/ КФ150-ВП-Ех КФ150-ВП-Ехd	КФ170-ВП-Ехd	КФ200-ВП/ КФ200-ВП- Ех	КФ210-ВП/ КФ210-ВП-Ех	КФ230-ВП/ КФ230-ВП-Ех
Первичные преобразователи (ПП) Исполнение: - типовое - с расширенным температурным диапазоном - взрывозащищённое	<p style="text-align: center;">К0, К1, К4 К0Т, К1Т, К4Т</p> <p style="text-align: center;">К0Ех, К1Ех, К4Ех</p>					
Номинальный диаметр (диаметр условного прохода) трубопровода, в зависимости от исполнения	<p style="text-align: center;">от 50 до 7500 для ПП К0, К0Т, К0Ех, К1, К1Т, К1Ех от 10 до 250 для ПП К4, К4Т, К4Ех</p>					
Напряжение питания переменного тока, В	от 100 до 240			-		
Напряжение питания постоянного тока, В	от 9 до 36			от 9 до 12 или аккумулятор		
Габаритные размеры, мм, не более	<p style="text-align: center;">111 x 44 x 50 для К0, К0Т, К0Ех 60 x 30 x 34 для К1, К1Т, К1Ех 43 x 18 x 22 для К4, К4Т, К4Ех</p>					
Первичный преобразователь Длина x Ширина x Высота						
Вторичный преобразователь						
Высота	120	237	258	228	320	290
Ширина	160	258	132	72	240	180
Длина	80	146	27	47	150	37
Масса, кг, не более						
Первичный преобразователь	0,7					
Вторичный преобразователь	5,0					

Наименование характеристики	Значение			
Степень защиты корпуса первичный преобразователь	IP67 для K0, K0T, K1, K1T, K4, K4T IP68 для K0Ex, K1Ex, K4Ex			
вторичный преобразователь				
Потребляемая мощность, Вт, не более	5			
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -50 до + 80 от -50 до + 250			
первичный преобразователь, в зависимости от исполнения: - типовое - с расширенным температурным диапазоном				
вторичный преобразователь - с взрывозащищённым термобуфером	от -50 до + 150 от -200 до + 650			
- без термочехла	от -15 до + 60		от -15 до + 60	
- с термочехлом	от - 60 до + 60		от -25 до + 60	
Средняя наработка на отказ, ч	63000			
Средний срок службы, лет	12			
Маркировка взрывозащиты первичный преобразователь	1Ex mb IIB T6 Gb X для K0Ex, K1Ex, K4Ex			
вторичный преобразователь	1Ex db IIB T6 Gb для КФ150-ВП-Exd	1Ex db e IIB T6 Gb		

Знак утверждения типа

наносится полиграфическим методом на наклейку, размещаемую на задней панели ВП, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность расходомеров

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Первичные преобразователи	РУНС.110.00.000	1 или 2 пары	По заказу
Вторичный преобразователь	РУНС.170.00.000	1	
Клеммная коробка		1	По заказу Для моделей КФ100Ех, КФ150Ех, КФ150Ехd, КФ170Ехd, КФ200Ех, КФ210Ех, КФ230Ех
Толщиномер	-	1	По заказу, без нормирования погрешности
Термочехол	-	-	По заказу, без нормирования погрешности
Термобуфер	-	-	По заказу, без нормирования погрешности
Комплект монтажных частей	РУНС.170.00.000 КМЧ	1	
Транспортировочный чемодан (для моделей КФ200, КФ230)	-	1	По заказу
CD диск, содержащий файлы: Руководство по эксплуатации Методика поверки МП Внешнее ПО «KATData+»	РУНС.170.00.000 ВДЭ	1	

Таблица 5 - Эксплуатационная документация

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомеры ультразвуковые КАТФЛОУ. Руководство по эксплуатации	РУНС.170.00.000 РЭ	1	
Расходомеры ультразвуковые КАТФЛОУ. Взрывозащищенное исполнение (исполнение ех) Руководство по эксплуатации	РУНС.170.00.000-01 РЭ	1	
Расходомер ультразвуковой КАТФЛОУ. Паспорт	РУНС.170.00.000 ПС	1.	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Вторичный преобразователь. Паспорт.	РУНС.ХХХ.ХХ.ХХХ ПС	1	Обозначение ХХХ.ХХ.ХХХ Соответствует типу ВП согласно заказу
Первичные преобразователи ультразвуковые К, КТ, КЕх. Паспорт.	РУНС.110.00.000 ПС	1	
Вторичный преобразователь КФ100-ВП. Паспорт.	РУНС.171.00.000 ПС	1	В зависимости от заказа
Вторичный преобразователь КФ200-ВП. Паспорт.	РУНС.172.00.000 ПС	1	
Вторичный преобразователь КФ150-ВП. Паспорт.	РУНС.173.00.000 ПС	1	
Вторичный преобразователь КФ170-ВП. Паспорт.	РУНС.174.00.000 ПС	1	
Вторичный преобразователь КФ210-ВП. Паспорт.	РУНС.177.00.000 ПС	1	
Вторичный преобразователь КФ230-ВП. Паспорт.	РУНС.178.00.000 ПС	1	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Поверка

осуществляется по документу МП-2550-0288-2018 «ГСИ. Расходомеры ультразвуковые КАТФЛОУ Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «21» мая 2018 г.

Основные средства поверки:

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

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым КАТФЛОУ

ТУ 4213-001-11284035-2014 Расходомеры и теплосчётчики ультразвуковые КАТФЛОУ.
Технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Производственная Компания «РУНА»
(ООО ПК «РУНА»)
ИНН 7731351102
Адрес: 121105, г. Москва, Территория Сколково Инновационного Центра, ул. Нобеля, д. 5
Телефон/факс: +7 (495) 978-79-03
Web-сайт: www.run-a.ru
E-mail: info@run-a.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно Производственное
Предприятие «ИННОТЕХ» (ООО НПП «ИННОТЕХ»)
ИНН 7713766714
Адрес: 127105, г. Москва, Новодмитровская улица, д.5а, стр.3
Телефон/факс: +7 (495) 648-69-85
E-mail: info@inno-tech.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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.