

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры – счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520 (далее по тексту – расходомеры) предназначены для технологического и коммерческого учета объемного расхода и объема жидкости в заполненных трубопроводах как в составе измерительных систем, так и автономно.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении расхода и объёма по времени прохождения ультразвукового сигнала в движущейся среде в зависимости от скорости и направления потока по отношению к ультразвуковому лучу.

Расходомер состоит из проточной части и электронного блока, соединенных между собой.

Проточная часть представляет собой участок трубы с установленными в нее пьезодатчиками, располагающимися вдоль центральной оси навстречу друг к другу в исполнениях Ду20, Ду25, Ду32 или направленными через систему зеркал в исполнениях Ду40, Ду50, Ду65, Ду80. Пьезодатчики являются одновременно как излучателями ультразвуковых лучей, так и их приемниками.

Электронный блок расходомера выполнен в герметичном корпусе, внутри которого расположены печатные платы, элемент питания, генератор. Присоединение к внешним цепям осуществляется через кабель, выведенный из электронного блока.

Электронный блок расходомера поочередно подает от генератора на пьезодатчики переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Скорость прохождения ультразвукового луча под воздействием движущейся среды изменяется пропорционально скорости потока. Луч достигает другого пьезодатчика, где ультразвуковые колебания преобразуются в электрический сигнал и подаются на схему измерения времени. Разность времени прохождения луча в обоих направлениях прямо пропорциональна скорости движения измеряемой жидкости. По измеренным значениям разности времени встроенным микропроцессором производится расчёт расхода измеряемой жидкости.

Расходомеры выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся габаритными и установочными размерами проточной части, возможностью измерения объёма и расхода в прямом и обратном направлении потока, питанием от внешнего или встроенного источника питания, видом выходного сигнала (импульсный сигнал с программируемым весом импульса (базовое исполнение) или унифицированный сигнал постоянного тока (4-20) мА, или цифровой выходной сигнал в стандарте RS-485 или M-Bus, или комбинация выходных сигналов), конструкцией элементов монтажа.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности воздуха расходомеры соответствуют группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температурах от 1 до 55 °С.

По устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации расходомеры соответствуют группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

По степени защиты оболочки к воздействию пыли и воды расходомеры соответствуют IP65 по ГОСТ 14254-96.

Программное обеспечение является встроенным и не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс на уровне пользователя.

Идентификационные данные программного обеспечения используемого в расходомерах

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
КАРАТ-520	CAR520_540.msc	5.40	8BA7h	CRC16

Доступ к изменению параметров и конфигурации расходомеров защищён пломбами, устанавливаемыми на корпус электронного блока.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» по МИ 3286-2010.

Внешний вид расходомеров – счётчиков жидкости ультразвуковых КАРАТ-520 представлен на рисунке 1. Места пломбирования расходомера представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров

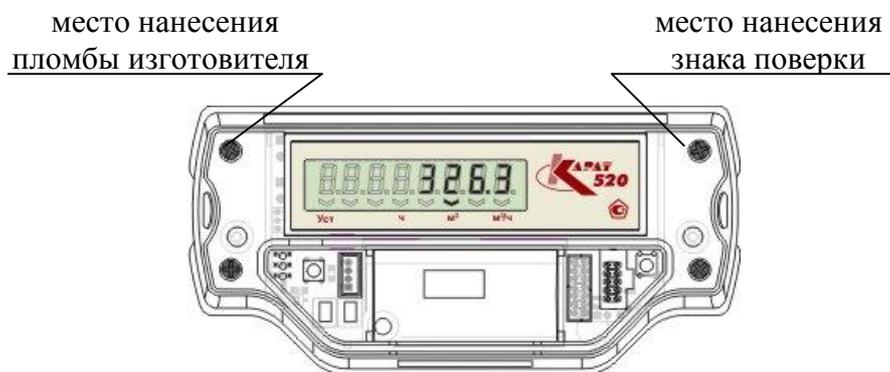


Рисунок 2 – Места пломбирования расходомера

Метрологические и технические характеристики

Основные параметры и характеристики представлены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Значения максимального (Q_{max}), переходного (Q_t), номинального (Q_{nom}) и минимального (Q_{min}) расходов жидкости.

Обозначение	Предел измерения расхода, м ³ /ч			
	Q_{min}	Q_t	Q_{nom}	Q_{max}
КАРАТ-520-20	0,025	0,050	2,5	5,0
КАРАТ-520-25	0,035	0,070	3,5	7,0
КАРАТ-520-32	0,060	0,120	6,0	12,0
КАРАТ-520-40	0,100	0,200	10,0	20,0
КАРАТ-520-50	0,150	0,300	15,0	30,0
КАРАТ-520-65	0,250	0,500	25,0	50,0
КАРАТ-520-80	0,400	0,800	40,0	80,0

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и расхода

Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерении:		
	расхода и объёма по индикации и цифровому выходу	объёма по число-импульсному выходу	расхода по токовому выходу
от Q_t до Q_{max}	$\pm 1,0$ ($\pm 2,0$)	$\pm 1,0$ ($\pm 2,0$)	$\pm 1,0$ ($\pm 2,0$)
от Q_{min} до Q_t (исключая)	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$)	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$)	$\pm 2,0$ ($\pm 3,0$)

Примечание: Без скобок указаны пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и расхода в прямом направлении, в скобках – в обратном направлении для соответствующих исполнений.

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса

Обозначение	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	
КАРАТ-520-20	190	100	150	2,0
КАРАТ-520-25	260	100	150	3,0
КАРАТ-520-32	260	100	150	3,0
КАРАТ-520-40	300	160	200	8,0
КАРАТ-520-50	300	180	200	10,0
КАРАТ-520-65	300	200	220	15,0
КАРАТ-520-80	300	220	220	18,0

Таблица 5 – Параметры и характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Напряжение питания постоянного тока, В: -от встроенного элемента -от внешнего источника питания	3,6 12 – 36
Рабочая жидкость – вода или другая негорючая и взрывобезопасная жидкость со следующими характеристиками: -температура, °С -максимальное рабочее давление, МПа, не более -содержание твердых и газообразных веществ, % от объема, не более	1 – 150 1,6 1
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более -атмосферное давление, кПа	1 – 55 80 84 – 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на лицевую панель расходомера методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки расходомера приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав комплекта поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечания
Расходомер – счетчик КАРАТ-520	СМАФ 407251.002	1	
Паспорт	СМАФ 407251.002 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ 407251.002 РЭ	1	

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечания
Методика поверки	МП 22-221-2012	1*	
Комплект монтажной арматуры		1	Поставляется по отдельному заказу
* – Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки.			

Поверка

осуществляется по документу МП 22-221-2012 «ГСИ. Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2012 г.

Эталоны применяемые при поверке:

- установка поверочная расходомерная, диапазон расходов от 0,02 до 150 м³/ч, относительная погрешность ± 0,33 %;
- вольтметр В7-34А. Диапазон измерения напряжения постоянного тока (0-150) В, класс точности 0,02;
- мера электрического сопротивления измерительная Р331 100 Ом, класс точности 0,02;
- частотомер ЧЗ-63, диапазон от 0,1 Гц до 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала (0,1-10) В, относительная погрешность ±5·10⁻⁷ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Расходомеры-счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520. Руководство по эксплуатации» СМАФ.407251.002 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счётчикам жидкости ультразвуковым КАРАТ-520

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объёма и массы жидкостей.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 4213-009-32277111-2012 Расходомеры – счётчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При осуществлении торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93